

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



A. Textová část

Ekonomické a časové srovnání technologií konstrukce střešního pláště zadaného objektu

Economic and technological design time compared roofing specified object

Student:

Bc. Zdeněk Kindl

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Ostrava 2012

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Zdeněk Kindl**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: Ekonomické a časové srovnání technologií konstrukce střešního pláště
zadaného objektu
Economic and technological design time compared roofing specified
object

Zásady pro vypracování:

a) Část pozemní stavby:

Technická zpráva

Koordinační situace

Výkopy

Základy

Půdorysy jednotlivých podlaží

Hlavní řezy

Pohledy

Detaily střešního pláště

b) Část technologie:

Technologie střešního pláště pláště

Časové plánování

Rozpočet

Zařízení staveniště

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

[8]Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

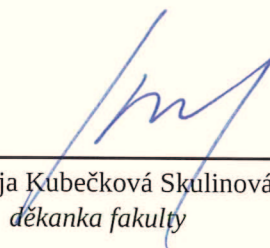
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Halířová, Ph.D.**

Datum zadání: 29.02.2012

Datum odevzdání: 30.11.2012



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečné ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval mému vedoucímu diplomové práce Ing. Marcele Halířové, Ph.D. a konzultantům pro pozemní stavitelství za cenné rady, odborné vedení a ochotu, kterou mi po dobu zpracování diplomové práce věnovali.

Anotace

Diplomová práce je zaměřená na ekonomické a časové srovnání technologií konstrukce střešního pláště. V práci je porovnána varianta ploché střechy s klasickým pořadím vrstev s variantou střešní zahrady. Hlavní hodnotící kritéria jsou časová a finanční náročnost a doplňující jsou energetická náročnost, životnost konstrukce a vliv na životní prostředí. Práce je spojena s projektem administrativní budovy Lesní správy ve Zlíně. Projektová dokumentace pro stavební povolení je součástí diplomové práce dle platné legislativy a norem. Stavebně technologickou částí se zabývá technologický projekt, který obsahuje technologický předpis vybrané varianty, zařízení staveniště, harmonogram a položkový rozpočet střešního pláště a použité mechanismy na výstavbu objektu.

Klíčová slova

Plochá střecha, střešní plášť, technologie konstrukce, časová náročnost, finanční náročnost, střešní zahrada.

Abstract

The diploma thesis is focused on the economic and time comparison technologies of the roof deck construction. In this thesis is compared a variant of the flat roof the order of layers with the roof gardens. The main assessment criteria are time and financial demands, energy demands, function construction of, life of the structure and impact on the environment. The thesis is connected with the project of office building of the forest administration in Zlin. The project documentation for construction is a part of the diploma thesis according to the applicable legislation and standards. The technological project deals with the construction technological part, which includes the technologic regulation of selected variants, site equipment, schedule of works and itemized budget of the roof cladding and used mechanisms for the construction of the building.

Key words

flat roof, roof cladding, construction technology, time demands, financial demands, roof garden

Obsah

1. Úvod	9
2. Investiční záměr	10
3. Kritéria hodnocení	10
4. Návrh konstrukčního řešení.....	11
4.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	12
4.2. Varianta 2 – Střešní zahrada	13
5. Použité materiály pro střešní souvrství	14
5.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	14
5.2. Varianta 2 – Střešní zahrada	15
6. Hledisko časové náročnosti	16
6.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	16
6.2. Varianta 2 – Střešní zahrada	17
6.3. Vyhodnocení.....	18
7. Hledisko finanční náročnosti.....	19
7.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	19
7.2. Varianta 2 – Střešní zahrada	20
7.3. Vyhodnocení.....	21
8. Hledisko tepelně technické náročnosti	22
8.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	22
8.2. Varianta 2 – Střešní zahrada	23
8.3. Vyhodnocení.....	24
9. Hledisko životnosti konstrukce	25
9.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	25
9.2. Varianta 2 – Střešní zahrada	25
9.3. Vyhodnocení.....	26

10. Hledisko vlivu na životní prostředí	27
10.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	27
10.2. Varianta 2 – Střešní zahrada	27
10.3. Vyhodnocení.....	27
11. Vyhodnocení	28
12. Závěr.....	29

1. Úvod

Střešní konstrukce je nedílnou součástí každého objektu. Odděluje prostředí vnitřní od prostředí vnějšího a tím chrání interiér před nepříznivými povětrnostními vlivy. Je důležité dbát na správný návrh konstrukce střešního pláště. Dále také musí splňovat přísné požadavky na funkčnost, mechanickou odolnost a stabilitu, estetiku, tepelnou izolaci, hydroizolaci a požární odolnost. Při splňování podstatných požadavků je nutné zohlednit i časovou a finanční náročnost variant konstrukce střešního pláště.

Diplomová práce se soustřeďuje na vypracování investičního záměru pro zastřešení objektu plochou střechou. Investor požaduje porovnání variant konstrukce souvrství střešního pláště na novostavbě administrativní budovy Lesní správy ve Zlíně. Mezi hlavní kritéria patří časová a finanční náročnost provádění konstrukce střešního pláště. V práci jsou posuzovány tyto dvě varianty ploché střechy. Varianta 1 – plochá střecha s klasickým pořadím vrstev podle technologického předpisu provádění, rozpočtu a harmonogramu prací. Varianta 2 – plochá střecha tvořená střešní zahradou s intenzivní zelení podle technologického předpisu provádění, rozpočtu a harmonogramu prací.

Součástí diplomové práce je také projektová dokumentace pro stavební povolení zpracovaná v souladu s platnou legislativou. Technologická část, která obsahuje předpis pro provádění vybrané varianty střešního pláště, zařízení staveniště, položkový rozpočet a harmonogram prováděné konstrukce střešního pláště.

2. Investiční záměr

Společnost sídlící ve Zlíně, vyhlásila investiční záměr pro návrh a realizaci konstrukce střešního pláště administrativní budovy Lesní správy. Stavba se skládá ze dvou částí užívání. Administrativní část a část pro přechodné bydlení zaměstnanců. Jedná se o třípodlažní objekt částečně podsklepený.

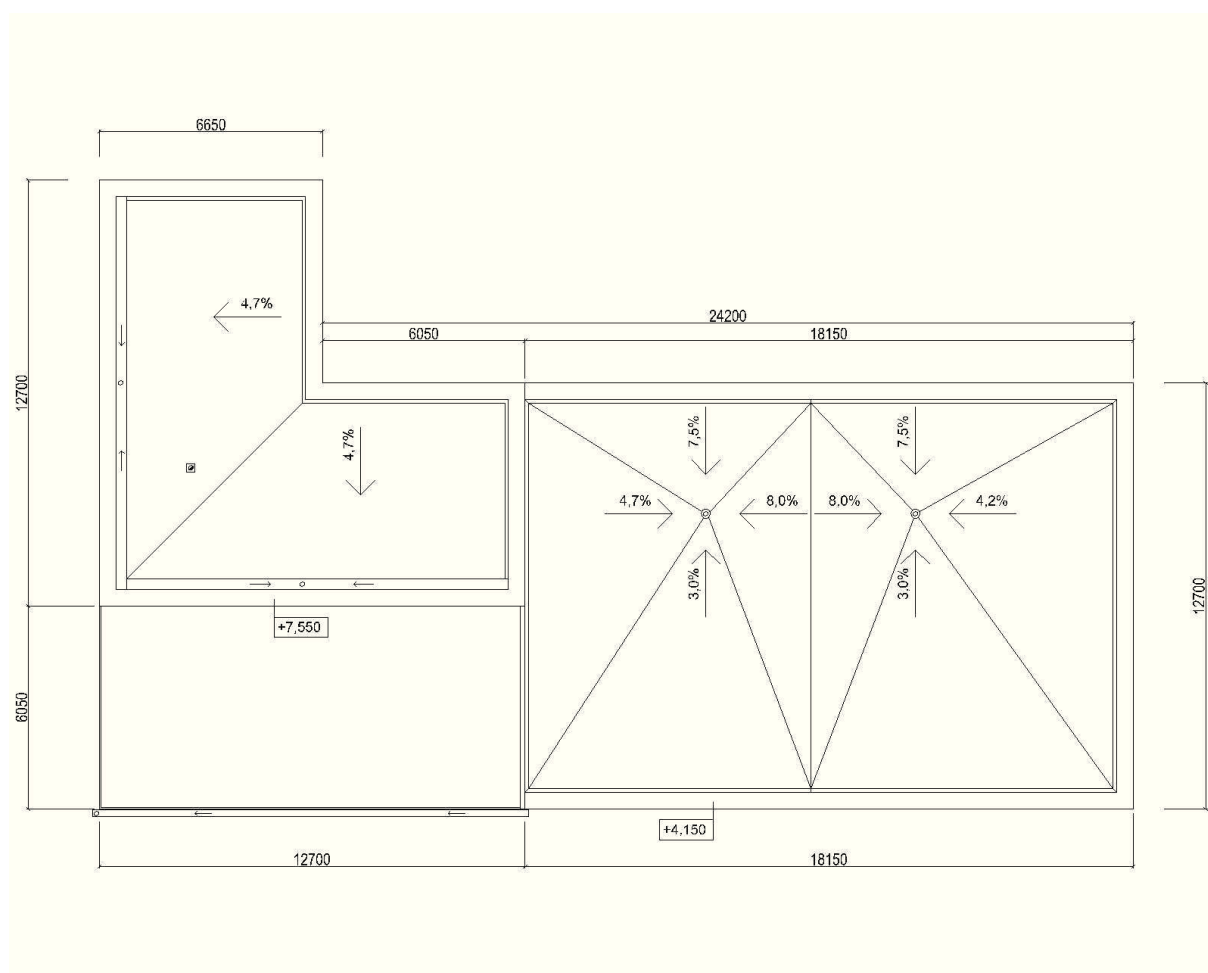
Společnost žádá o zpracování investičního záměru na posouzení variant střešního pláště z hlediska finanční a časové náročnosti. Byly poskytnuty podkladní materiály ve formě studie objektu a textové části.

3. Kritéria hodnocení

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| Hlavní kritéria: | - Časová náročnost |
| | - Finanční náročnost |
| Doplňující kritéria: | - Tepelně technická náročnost |
| | - Životnost konstrukce |
| | - Vliv na životní prostředí |

4. Návrh konstrukčního řešení

Tvar půdorysu objektu je obdélník se čtvercovým výběžkem. Plochá střecha je rozdělena na dvě úrovně. První část je nad 1. NP, kde jsou převážně kanceláře a druhá část nad 2. NP, kde je umístěn inspekční byt. Odvodnění střechy je dovnitř dispozice. První úroveň střechy je odvodněna do dvou střešních vpustí, druhá do zaatikových žlabů viz obr.1.



Obr. 1: Schéma půdorysu střechy

4.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Tradiční složení skladby střešního pláště se spádovou vrstvou, parozábranou, tepelnou izolací a hydroizolací. Spádová vrstva je podkládána na prefabrikované panely Filigrán. Spádování je tvořeno lehčeným betonem na bázi pěnového polyuretanu. Vzhledem k charakteristice polyuretanového plniva nedochází v suché směsi k segregaci jednotlivých složek. Spádová vrstva je ošetřena asfaltovým penetračním nátěrem. Parotěsnou vrstvu tvoří hydroizolační pás z oxidovaného asfaltu s vložkou ze skleněné rohože a povrchovou úpravou - Bitagit 40 mineral. Elastodek 40 speciál mineral nakaširovaný na deskách pěnového polystyrenu slouží jako tepelná izolace. Konečná úprava souvrství je provedena z SBS modifikovaného asfaltového pásu – Elastodek 50 speciál dekor.

Je třeba dbát na správně provedení postupu konstrukce popsané v technologickém předpise. Plochá střecha bude používána jen pro opravy a údržbu.



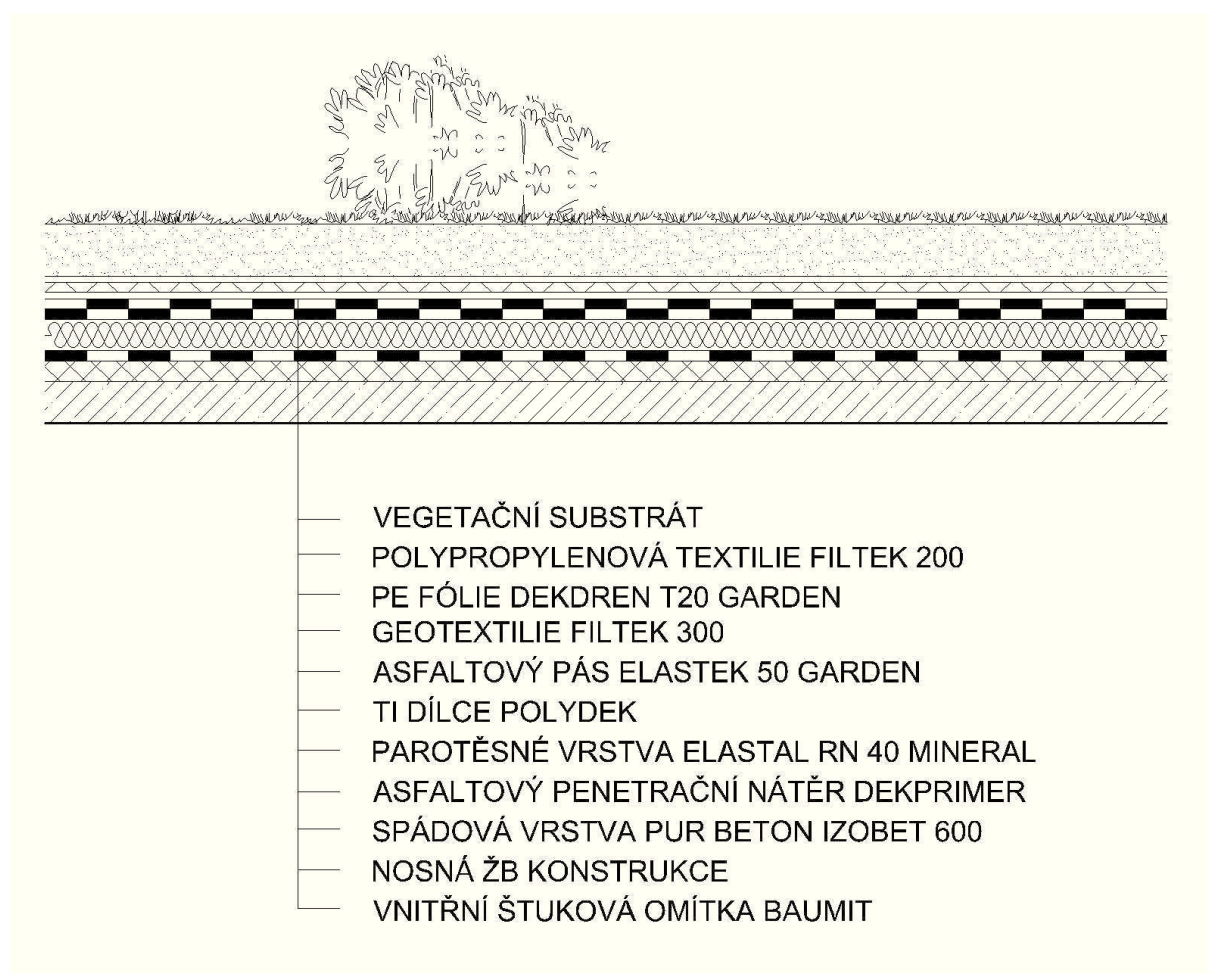
Obr. 2: Skladba střešního pláště

4.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Skladba zelené střechy je navržena na stejný základ, jako je u varianty 1. Návrh je zaměřen na možnost provedení zelené střechy s intenzivní zelení.

Vrstvy shodující s variantou 1 – ŽB konstrukce, spádová vrstva z lehčeného betonu, asfaltový penetrační nátěr. Následně pokračuje souvrství pro skladbu střešní zahrady. Elastal Rn 40 mineral je určen k izolaci střešního pláště jako účinná parozábrana. Kašírovaný Sklodek 40 speciál mineral na deskách pěnového polystyrénu slouží jako tepelná izolace. Asfaltový pás Elastek 50 garden slouží, jako ochrana proti prorůstání kořínků. Další vrstva je geotextilie Filtek 300, na kterou navazuje drenážní a hydroakumulační vrstva vegetačních střech profilovaná PE fólie Dekdren T20 Garden. Drenážní vrstva je chráněná polypropylenovou textilií Filtek 200, která omezuje vyplavování částic jedné sytké vrstvy do jiné při průtoku vody. Poslední částí skladby je vegetační substrát.

Střecha může být využívána jako odpočinkové a relaxační místo.



Obr. 3: Skladba střešního pláště

5. Použité materiály pro střešní souvrství

5.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Střešní plášť musí splňovat tepelně technické parametry souvrství, které patří mezi nejdůležitější vlastnosti konstrukce. Tloušťka skladby střešního pláště je 350 mm v nejnižším místě a 550 mm v nejvyšším místě, (včetně železobetonového stropu). Konstrukce posouzená v programu Teplo 2009, má součinitel prostupu tepla dle tepelně technického posudku 0,15 W/m²K, hodnota splňuje požadavek pro konstrukce střech do 0,24 W/m²K dle ČSN 73 0540-2 [18] a také doporučenou hodnotu 0,16 W/m²K.

Č.	Název	d (m)	λ (W/mK)	C (J/kgK)	ρ (kg/m ³)	Mi (-)
1.	Železobeton	0,200	1,430	1020	2300	23
2.	Lehčený beton	0,100	0,057	900	200	20
3.	Asfaltový nátěr	0,0001	0,210	1470	1400	1200
4.	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	1470	1300	35000
5.	Pěnový polystyren	0,150	0,033	1270	35	70
6.	Elastodek 40 speciál mineral	0,004	0,210	1470	1200	50000
7.	Elastodek 50 speciál dekor	0,004	0,210	1470	1200	50000

Tab. 1: Parametry vrstev

Zdroj: Výstup z programu Teplo 2009

5.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Skladba zelené střechy je navržena na stejný základ, jako je u varianty 1. Tloušťka skladby střešního pláště je 800 mm. Konstrukce posouzená v programu Teplo 2009, má součinitel prostupu tepla dle tepelně technického posudku 0,15 W/m²K, hodnota splňuje požadavek pro konstrukce střech do 0,24 W/m²K dle ČSN 73 0540-2 [18] a také doporučenou hodnotu 0,16 W/m²K.

Č.	Název	d (m)	λ (W/mK)	C (J/kgK)	ρ (kg/m ³)	Mi (-)
1.	Železobeton	0,200	1,430	1020	2300	23
2.	Lehčený beton	0,100	0,057	900	200	20
3.	Asfaltový nátěr	0,0001	0,210	1470	1400	1200
4.	Elastal Rn 40 mineral	0,004	0,210	1470	1300	35000
5.	Pěnový polystyren	0,150	0,033	1270	35	70
6.	Sklodek 40 speciál mineral	0,004	0,210	1470	1200	50000
7.	Elastek 50 garden	0,004	0,210	1470	1200	50000
8.	Geotextilie Filtek 300	0,005	0,350	1470	1310	19300
9.	fólie Dekdren T20 Garden	0,005	0,160	960	1400	16700
10.	textílie Filtek 200	0,005	0,350	1470	1310	19300
11.	vegetační substrát	0,250	2,300	920	2000	2

Tab. 2: Parametry vrstev

Zdroj: Výstup z programu Teplo 2009

6. Hledisko časové náročnosti

Výpočet času potřebného k realizování jednotlivých částí střešního pláště.

Výpočet je závislý na objemu prací, počtu pracovníků a časovém ukazateli pro každý druh práce.

Vzorec:

$$t = \frac{Q * P}{n * h} \quad (\text{Vzorec č. 1})$$

Kde:

t..... čas potřebný k provedení [dny]

Q....objem prací [m², m³]

P....časový ukazatel [MJ/ 1 prac.]

n.... počet pracovníků

h.... počet hodin

6.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Prováděná práce	Počet dní	Počet pracovníků	Množství [m ² , m ³]	Čas. ukazatel [Nh/ m ²]
Příprava podkladu	1	3	291,8 m ²	
Spádová vrstva	2	4	36,5 m ³	
Asfaltový nátěr	2	2	291,8 m ²	0,12
Parotěsná vrstva	1	3	291,8 m ²	0,08
TI s povrch. úpravou	2	3	291,8 m ²	0,15
Hydroizolace	6	3	291,8 m ²	0,54

Tab. 3: Časová náročnost prováděných prací

Po dokončení spádové vrstvy, je z důvodu tuhnutí potřeba udělat technologickou přestávku v délce alespoň 14 dní. Celkový čas pro realizaci konstrukce je 31 dní.

6.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

K realizaci vrstev střešní zahrady je nutné připočítat čas již zhotovené části střešního pláště. Některé specifické výrobky nebylo možno stanovit z výpočtu, kvůli nedostupným časovým ukazatelům pracnosti. Doba provádění vrstev byla rozumně odhadnuta.

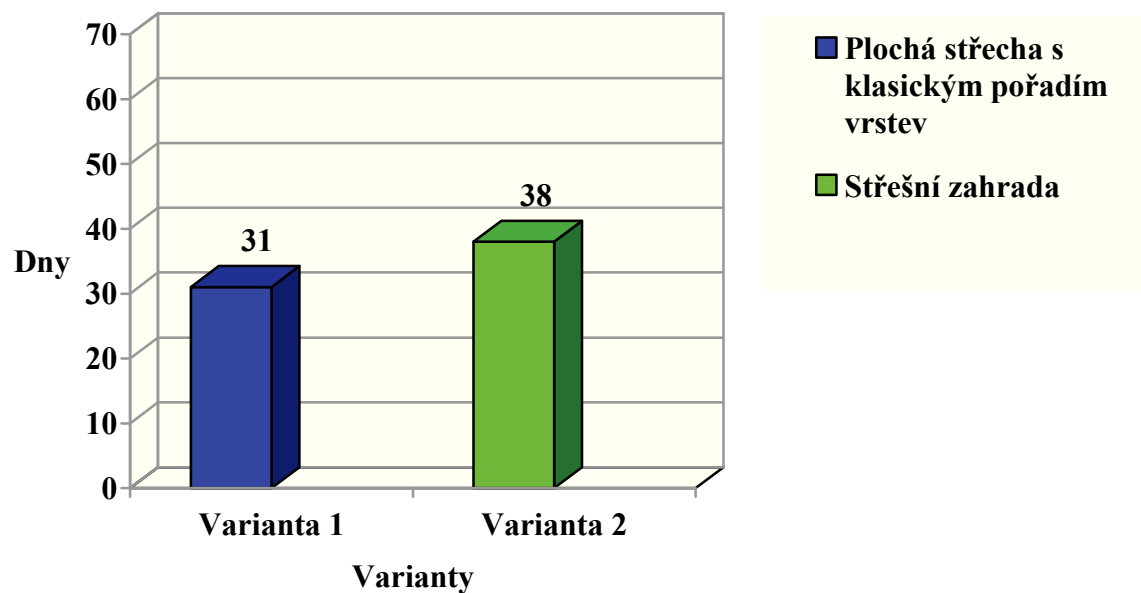
Prováděná práce	Počet dní	Počet pracovníků	Množství [m ² , m ³]	Čas. ukazatel [Nh/ m ²]
Příprava podkladu	1	3	291,8 m ²	
Spádová vrstva	2	4	36,5 m ³	
Asfaltový nátěr	2	2	291,8 m ²	0,12
Parotěsná vrstva	1	3	291,8 m ²	0,08
Osazení kontrol. šachet	1			
TI s povrch. úpravou	2	3	291,8 m ²	0,15
Kořenovzdorná izolace	4	3	291,8 m ²	0,54
Geotextilie	2	3	291,8 m ²	
Hydroakumul. vrstva	2	3	291,8 m ²	
Polypropylen. textilie	2	3	291,8 m ²	
Vegetační substrát	3	3	291,8 m ²	

Tab. 4: Časová náročnost prováděných prací

Čas potřebný pro realizaci celé konstrukce je 38 dní.

6.3. Vyhodnocení

Varianta 2 je časově více náročná z důvodu složitější skladby střešního pláště.



Obr. 4: Grafické zobrazení vyhodnocení časové náročnosti

7. Hledisko finanční náročnosti

Náklady jsou určeny z cen materiálů a prací. Pro určení cen byl použit program KROS plus ÚRS PRAHA a.s.

7.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Materiál	Množství [m², m³]	Cena jednotková Kč/MJ	Cena celkem Kč
Spádová vrstva IZOBET 600	36,5 m ³	2 740	99 927
Asfaltový nátěr	291,8 m ²	62,50	18 090
Parozábrana Bitagit 40 mineral	335,5 m ²	92,80	31 106
TI s povrchovou úpravou - Polydek	291,8 m ²	674	196 673
Hydroizolace Elastodek 50 special dekor	335,5 m ²	198	66 330
Celková cena materiálu			412 126 Kč

Tab. 5: Finanční náročnost materiálů

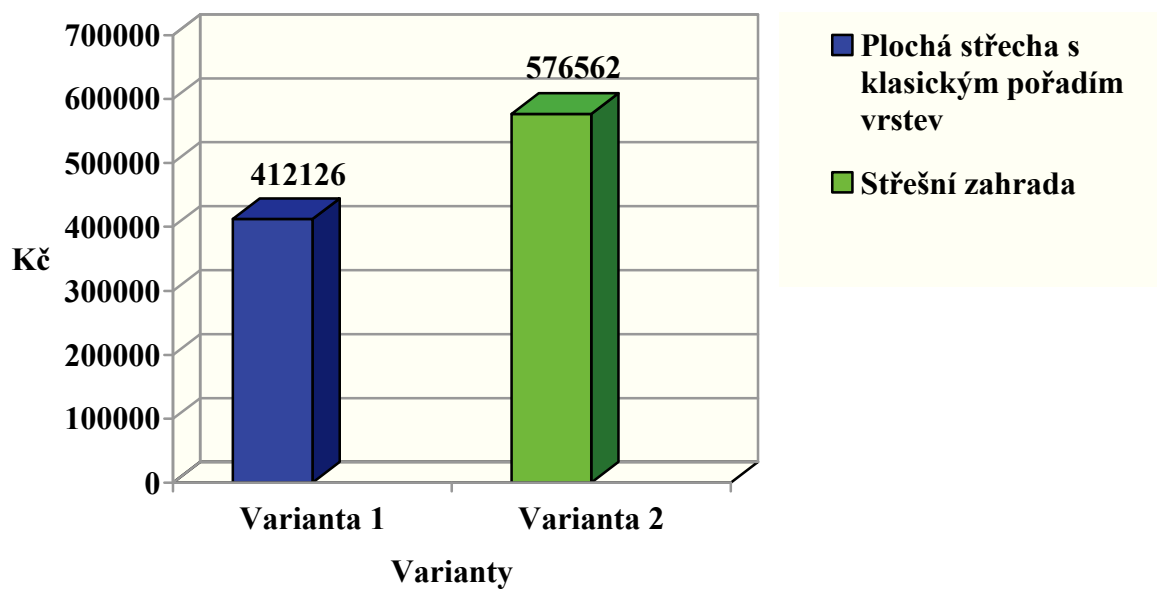
7.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Materiál	Množství [m², m³]	Cena jednotková Kč/MJ	Cena celkem Kč
Spádová vrstva IZOBET 600	36,5 m ³	2 740	99 927
Asfaltový nátěr	291,8 m ²	62,50	18 090
Parozábrana Elastal Rn 40 mineral	335,5 m ²	140,50	47 138
TI s povrchovou úpravou - Polydek	291,8 m ²	674	196 673
Hydroizolace Elastek 50 garden	335,5 m ²	180,65	60 608
Geotextilie Filtek 300	335,5 m ²	20	6710
Hydroakumul. vrstva fólie Dekdren T20	335,5 m ²	77, 50	26 000
Textilie Filtek 200	335,5 m ²	14, 85	4980
Vegetační substrát	36,5 m ³	3100	113 150
Systém zavlažování	soubor		3286
Celková cena materiálů			576 562 Kč

Tab. 6: Finanční náročnost materiálů

7.3. Vyhodnocení

Stejně jako u časové náročnosti bude varianta 2 finančně více náročná. Z důvodu většího počtu materiálů a prací, k provedení střešního pláště.



Obr. 5: Grafické zobrazení vyhodnocení finanční náročnosti

8. Hledisko tepelně technické náročnosti

Při návrhu skladby střešního pláště je velice důležité zohlednit energetickou náročnost objektu. Hodnoty součinitele prostupu tepla a šíření vlhkosti se řídí normou ČSN 73 0540-2 [18].

8.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Pro výpočet součinitele prostupu tepla a šíření vlhkosti, jsou vlastnosti materiálu uvedeny v tabulce 2. Na obrázku 6 je znázorněn výstup z programu Teplo 2009, který splňuje požadavky dané normy.

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,963$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,004 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Asfaltový nátěr).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,004 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0091 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0111 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} > M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN

$M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Obr. 6: Výsledek tepelně technického posudku

8.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Pro výpočet součinitele prostupu tepla a šíření vlhkosti, jsou vlastnosti materiálu uvedeny v tabulce 2. Na obrázku 6 je znázorněn výstup z programu Teplo 2009, který splňuje požadavky dané normy.

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,004 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Asfaltový nátěr).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,004 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0086 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0102 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} > M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN

$M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Obr. 7: Výsledek tepelně technického posudku

8.3. Vyhodnocení

Porovnávací parametry střešní konstrukce jsou součinitel prostupu tepla $U < U_N$ a roční množství zkondenzované páry $M_{c,a} > M_{c,N}$.

Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev a střešní zahrada splňují požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Vegetační souvrství dělá z varianty 2 energeticky úspornější konstrukci. V letním období lépe akumuluje teplo a vytváří lepší klima uvnitř objektu. V zimním období naopak lépe tepelně izoluje a snižuje náklady na vytápění.

Var.	Hodnota součinitele prostupu tepla $U \text{ (W/m}^2\text{K)}$	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_N \text{ (W/m}^2\text{K)}$	Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla $U_N \text{ (W/m}^2\text{K)}$
1	0,15	0,24	0,16
2	0,14		

Tab. 7: Srovnání hodnot

Var.	Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} \text{ (kg/ m}^2\text{rok)}$	Množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} \text{ (kg/ m}^2\text{rok)}$
1	0.0091	0.0111
2	0.0086	0.0102

Tab. 8: Srovnání hodnot

9. Hledisko životnosti konstrukce

Střecha, základy, svislé nosné konstrukce a vodorovné nosné konstrukce patří mezi části objektu s dlouhodobou životností. Dojde-li k významným poškozením těchto nosných částí nebo vyprší doba životnosti objektu, hrozí nebezpečí zřícení stavby. Opravy a sanace objektu jsou někdy daleko nákladnější, než novostavba. Průměrná délka životnosti stavby a konstrukcí je uvažována za předpokladu správného technického provedení, užívání v souladu s plánovaným účelem a prováděním průběžné údržby.

Dle přílohy 15 Opotřebení staveb vyhlášky č. 3/2008 Sb. [12] Oceňovací vyhláška je předpokládána životnost střešní konstrukce při běžné údržbě 40-80let.

9.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

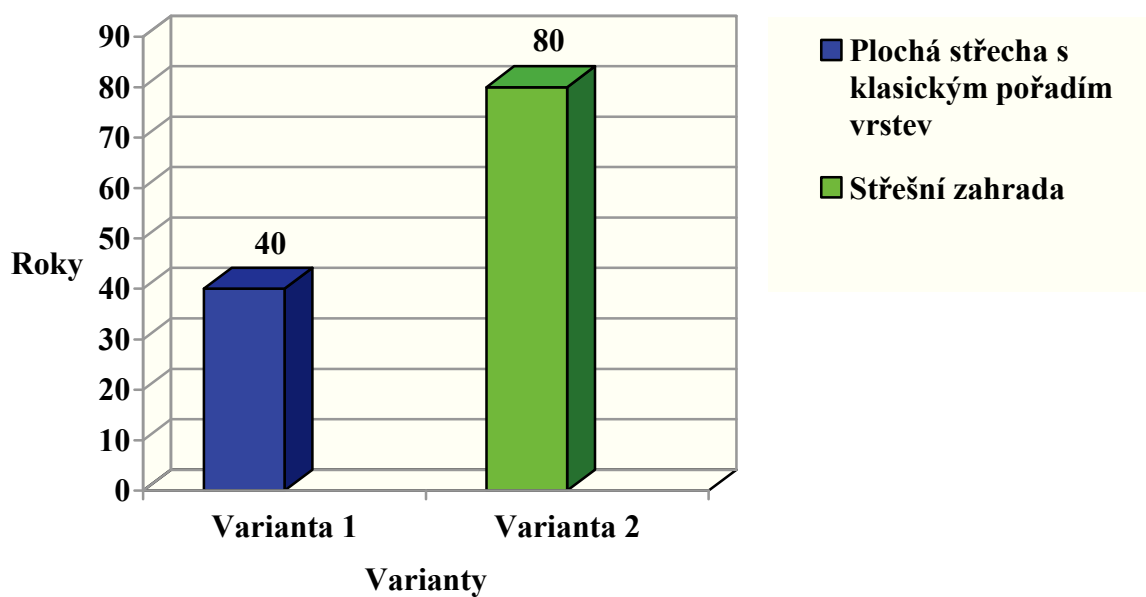
Při této skladbě střešního pláště je kontrola hydroizolace, která plní funkci ochrany před povětrnostními vlivy jednoduchá. Při výstupu na střechu je hydroizolace přístupná k vizuální prohlídce, není kryta dalšími vrstvami. Opravy mechanického poškození, netěsnosti spojů a detailů nejsou komplikované.

9.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Vegetační souvrství, které plní správnou funkci střešní zahrady, je uloženo na hydroizolaci. Tyto vrstvy chrání hydroizolaci před poškozením, povětrnostními podmínkami, teplotními účinky a prodlužuje tak životnost izolace. Na druhou stranu je přístup k případným opravám znesnadněn a bylo by nutné tyto vrstvy dočasně odstranit.

9.3. Vyhodnocení

Provedení střešní zahrady je z hlediska životnosti konstrukce výhodnější. Vegetační vrstva střešního pláště chrání hydroizolaci před klimatickými vlivy a mechanickým poškozením a tím je prodloužena životnost střešní konstrukce.



Obr. 8: Grafické zobrazení životnosti konstrukce střešního pláště

10. Hledisko vlivu na životní prostředí

10.1. Varianta 1 – Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev

Střešní zahrada navazuje na skladbu střešního pláště varianty 1, proto bude posouzení z hlediska vlivu na životní prostředí zaměřeno na variantu 2.

10.2. Varianta 2 – Střešní zahrada

Skladba konstrukce je složena z těchto vrstev - vegetační substrát, filtrační textilie, nopová folie, ochranná geotextilie, asfaltový pás odolný proti prorůstání kořínků. Zmíněné materiály jsou recyklovatelné, a po recyklaci využitelné pro jiné účely. Výroba těchto materiálů nepůsobí negativně na životní prostředí. Střešní zahrady mají spíše pozitivní dopad na životní prostředí. Ve formě útočiště mnoha druhů živočichů, zlepšení klimatu a vlhkosti vzduchu a snížení prašnosti. Je to tedy ekologický zásah člověka do přírody.

10.3. Vyhodnocení

Zápory: - Zatížení životního prostředí výrobou, dopravou a recyklací materiálů

Klady:

- Zlepšení klimatu
- Ekologický zásah do přírody
- Snížení prašnosti
- Estetika

11. Vyhodnocení

Vyhodnocení variant podle hlavních a doplňujících kritérií, je shrnuto a zobrazeno pro přehlednost v následující tabulce.

Hlavní a doplňující kritéria	Varianty	
	Varianta 1 - Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev	Varianta 2 - Střešní zahrada
Hlavní kritéria		
Časová náročnost	31 dní	38 dní
Finanční náročnost	412 126 Kč	576 562 Kč
Doplňující kritéria		
Tepelně technická náročnost	–	+
Životnost konstrukce	–	+
Vliv na životní prostředí	–	+

Tab. 9: Vyhodnocení variant

12. Závěr

Diplomová práce se soustřeďuje na vypracování investičního záměru pro zastřešení objektu plochou střechou a doporučení investorovi jedné z možností konstrukčního řešení. V práci jsou porovnávány varianty střešního pláště v několika ohledech. Mezi ty hlavní patří finanční náročnost, která se projevuje v celkové ceně objektu a časová náročnost provádění stavebních prací. Tepelně technická náročnost, životnost konstrukce a vliv na životní prostředí jsou doplňující kritéria, které mají taky svou váhu.

K porovnání konstrukcí střešního pláště byly vybrány tyto varianty:

Varianta 1 – s klasickým pořadím vrstev: Výhodou této skladby je úspornější finanční náročnost a časová náročnost provádění konstrukce střešního pláště.

Varianta 2 – střešní zahrada: I přes vyšší finanční a časovou náročnost je díky dalším kladům výhodnější. Zejména ochrana hydroizolace proti poškození vegetačním souvrstvím, které prodlužuje životnost materiálu. Dále také střešní plášť zajišťuje lepší tepelnou pohodu v interiéru během zimního a letního období. V zimě větší úspora nákladu na vytápění, v létě zlepšuje klima uvnitř objektu. Varianta 2 je i ekologicky šetrnější možností.

Vzhledem k celkovému pohledu na hodnocení střešního pláště je doporučena investorovi varianta 2 – střešní zahrada.

Součástí diplomové práce je zpracována projektová dokumentace pro stavební povolení, administrativní budovy Lesní správy ve Zlíně.

K diplomové práci je přiložen technologický projekt, který obsahuje technologický předpis vybrané varianty 1 a další přílohy.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

B. Stavebně technologický projekt

Technologický předpis provádění ploché střechy s klasickým pořadím vrstev

Zařízení staveniště: technická zpráva + výkres

Harmonogram

Položkový rozpočet

Student:

Bc. Zdeněk Kindl

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Ostrava 2012

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



B. Stavebně technologický projekt

Technologický předpis provádění ploché střechy s klasickým pořadím vrstev

Student:

Bc. Zdeněk Kindl

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Ostrava 2012

Obsah

1. Obecné informace o stavbě	5
1.1. Popis stavby.....	5
1.2. Popis konstrukce.....	5
1.3. Etapizace výstavby	6
2. Připravenost.....	7
2.1. Stavby	7
2.2. Staveniště.....	7
3. Materiály pro střešní souvrství, doprava a skladování	7
3.1. Materiály.....	7
3.1.1. Výpis materiálů	7
3.1.2. Vlastnosti materiálů	8
3.2. Doprava	12
3.3. Skladování	12
4. Převzetí pracoviště	13
5. Pracovní podmínky	13
5.1. Lehčený PUR Beton - IZObet 600	13
5.2. Asfaltový penetrační nátěr Dekprimer	13
5.3. Parotěsná vrstva Bitagit 40 mineral.....	13
5.4. Tepelně izolační kompletizované dílce Polydek	13
5.5. Hydroizolace Elastodek 50 speciál dekor.....	13
6. Personální obsazení	14
7. Stroje a pracovní pomůcky.....	14
8. Pracovní postupy	16
8.1. Spádová vrstva.....	16
8.2. Asfaltový penetrační nátěr	17

8.3. Parotěsná vrstva	18
8.4. Tepelně izolační kompletizované dílce	18
8.5. Hydroizolace.....	19
9. Jakost a kontrola kvality.....	19
9.1. Vstupy.....	19
9.2. Činnosti.....	20
9.3 Výstupy.....	20
10. Výpočet doby trvání jednotlivých etap	21
11. Finanční náročnost	22
12. Bezpečnost a ochrana zdraví	23
13. Nakládání s odpady	24

1. Obecné informace o stavbě

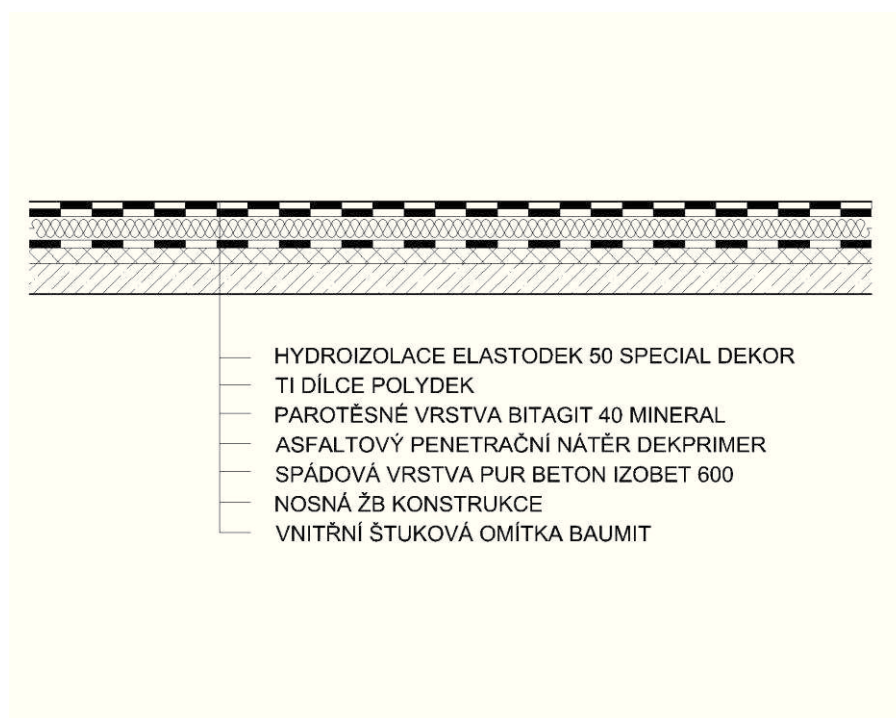
1.1. Popis stavby

Novostavba administrativní budovy Lesní správy ve Zlíně, bude postavena na parcele 1462. Nachází se poblíž centra, přístup na pozemek je z ulice Březnická.

Jedná se o třípodlažní objekt částečně podsklepený, zastřešený plochou střechou. Objekt je zhotoven na prefabrikovaných patkách s monolitickým podkladem. Nosnou konstrukci stavby tvoří železobetonový montovaný skelet. Stropní konstrukce jsou řešeny ve formě filigránových stropních desek.

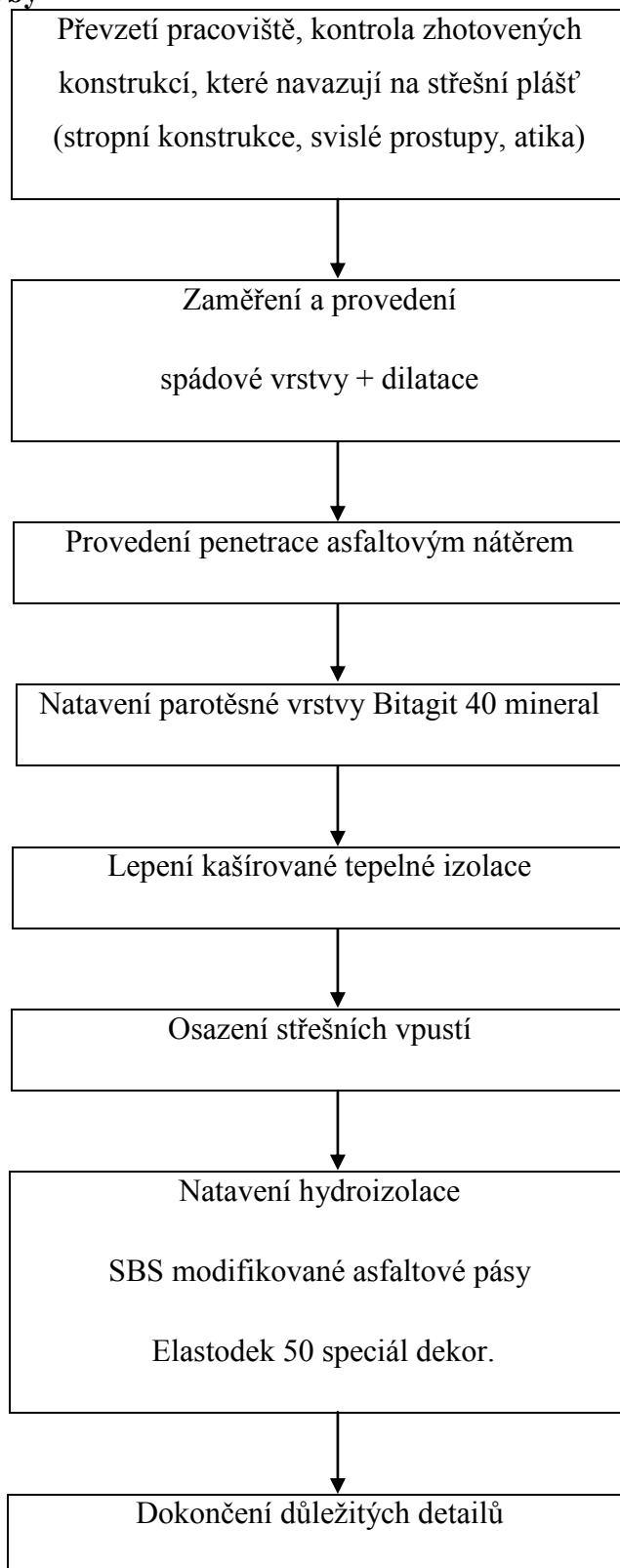
1.2. Popis konstrukce

Plochá střecha s klasickým pořadím vrstev je složená z následujících vrstev. Spádová vrstva z lehčeného betonu, asfaltový penetrační nátěr, parotěsná vrstva Bitagit 40 mineral, Elastodek 40 speciál mineral nakaširovaný na deskách pěnového polystyrenu a konečná hydroizolační úprava pomocí SBS modifikovaných asfaltových pásů – Elastodek 50 speciál dekor.



Obr. 1: Schéma skladby střešního pláště

1.3. Etapizace výstavby



Obr. 2: Schéma etapizace výstavby

2. Připravenost

2.1. Stavby

Pro práce ve výškách bude postaveno lešení kolem celého obvodu objektu. Lešení poslouží k fasádnímu zateplení a konečné úpravě povrchu, k pomocným pracím při osazování výplní otvorů a venkovních parapetů. Všechny konstrukce před realizací střešního pláště musí být provedeny a dokončeny, správně a kvalitně podle, pracovních postupu jednotlivých etap. Konstrukce montovaného skeletu - sloupy, průvlaky a ztužidla, stropní konstrukce z filigránových desek, provedeny všechny nosné a ztužující zdi. Připraveny prostupy střešním pláštěm a atika.

2.2. Staveniště

Z prostoru staveniště bude během výstavby předchozích etap uvolněno místo po skládkách zdiva, montovaných dílců a výztuže.

Zařízení staveniště: zpevněný komunikační prostor, přípojky elektrické energie a vody, zázemí pro stavbyvedoucího a pracovníky, hygienické zařízení, zamykatelné sklady.

3. Materiály pro střešní souvrství, doprava a skladování

Materiály použité na střešní plášť jsou certifikované a splňují požadavky platných norem. Výměna za materiál jiných vlastností může vést k nesprávnému plnění funkce střešního pláště.

3.1. Materiály

3.1.1. Výpis materiálů

Materiál	Množství
- Lehčený PUR Beton - IZObet 600	36,5 m ³
- Asfaltový penetrační nátěr	291,8 m ²
- Parotěsná vrstva Bitagit 40 mineral	291,8 m ²
- Tepelně izolační kompletizované dílce Polydek	291,8 m ²
- Hydroizolace Elastodek 50 speciál dekor	291,8 m ²

3.1.2. Vlastnosti materiálů

Lehčený PUR Beton - IZObet 600

- BT01 je až 6 x lehčí než klasický beton, má až 16 x lepší tepelně-izolační vlastnosti, je netříštivý, nesnadno hořlavý, odolný vůči hlodavcům a plísní a hygienicky i ekologicky nezávadný.
- Polyuretan jako plnivo v betonových směsích a tím i celá směs je chemicky odolný, nedegraduje vlivem objemových změn a tepelného namáhání.

Technické parametry:

Typ	BT01/600
Objemová hmotnost zatvrdlé směsi	400-600 kg/m ³
Pevnost v tlaku (min)	1,0 MPa

Tab. 1: Technické parametry lehčeného betonu

Zdroj: www.izomalt.cz

Postup přípravy:

- Nalít předepsané množství záměsové vody 1,0 – 1,3 l vody na 1 kg suché směsi polyuretanbetonu.
- Postupně přidávat polyuretanbeton BT01 a promíchat, dokud nevznikne kompaktní betonová směs požadované konzistence.
- Optimální doba míchání činí min. 3 min, maximální doba míchání 30 min.

Asfaltový penetrační nátěr Dekprimer

Základní charakteristika

- šetrný k životnímu prostředí
- netoxický
- zpracovatelný bez zvláštních ochranných opatření
- rychle se nanáší
- rychleschnoucí

Technické parametry:

Vlastnost	Hodnota / Výsledek
Obsah asfaltu	48% hmotnosti
Obsah vody a emulgátoru	52% hmotnosti
Bod měknutí pevné části	+ 52 °C
Doba tvrdnutí	2 hod.

Tab. 2: Technické parametry asfaltového nátěru

Zdroj: www.dektrade.cz**Parotěsná vrstva Bitagit 40 mineral****Charakteristika a použití:**

- Bitagit 40 Al je určený jako pás ve vícevrstvých skladbách izolací.
- zabezpečuje nepropustnost vodních par.
- použití k izolaci částí střech, zejména v kombinaci s dalšími pásy za účelem parotěsné zábrany.

Skladba pásu:

- horní vrstva - jemnozrnný posyp
- asfaltová hmota - oxidovaný asfalt s plnidly
- nosná vložka - skleněná rohož + Al folie
- asfaltová hmota - oxidovaný asfalt s plnidly
- spodní úprava - PE fólie

Technické parametry:

Vlastnost	Hodnota / Výsledek
Délka min.	10 m
Šířka min.	1 m
Plošná hmotnost pásu	4,9 kg/m ²
Tloušťka pásu	4,0 mm
Odolnost proti statickému zatížení	15 kg

Tab. 3: Technické parametry asfaltového nátěru

Zdroj: www.krpa-dehtochema.cz

Tepelně izolační kompletizované dílce Polydek

Charakteristika:

Komplet. dílce z objemově stabilizovaného, samozhašivého expandovaného polystyrenu určeného pro použití ve střeše a asfaltového pásu v několika variantách (dle druhu asfaltové hmoty a dle nosné vložky). Asfaltový pás na dílci POLYDEK přesahuje dva okraje desky polystyrenu a umožňuje spojení se sousedními dílci. Systém je určen pro současné provedení tepelně izolační a hydroizolační vrstvy ve všech klasických izolačních skladbách.

Vlastnosti - expandovaný polystyren EPS 100:

- TI vlastnosti λ : 0,037 W/m.k až 0,034 W/m.k
- Objemová hmotnost: 20-23 kg/ m³
- Faktor difuzního odporu μ : 30-70 (-)

Vlastnosti – Elastek 40 special mineral:

- Nosná vložka je polyesterová rohož plošné hmotnosti 200 g/m²
- Odolnost proti nárazu: 10 mm
- Faktor difuzního odporu μ : 30 000 (-)

Technické parametry, zdroj: www.polydek.cz

Hydroizolace Elastodek 50 speciál dekor

Charakteristika a použití:

Elastodek 50 special dekor je určen jako finální vrstva hydroizolačního souvrství střešního pláště s vysokými požadavky na tažnost a mechanickou odolnost.

- krycí pás určený pro náročné konstrukce střech
- pás vyniká velkou pružností za nízkých teplot

Skladba pásu:

- vrchní vrstva – hrubozrnný barevný posyp
- asfaltová hmota – modifikovaný asfalt SBS
- nosná vložka – polyesterové rouno
- asfaltová hmota - modifikovaný asfalt SBS
- spodní úprava - PE fólie

Technické parametry:

Vlastnost	Hodnota / Výsledek
Délka min.	7,5 m
Šířka min.	1 m
Plošná hmotnost pásu	5,7 kg/m ²
Tloušťka pásu	5,2 mm
Odolnost proti statickému zatížení	20 kg
Ohebnost za nízkých teplot	- 25 °C

Tab. 4: Technické parametry hydroizolace

Zdroj: www.dektrade.cz

3.2. Doprava

Materiál pro konstrukci střešního pláště bude dovezen a přichystán na stavbě před zahájením prací.

Během nakládání, přepravy a vykládání je třeba dávat pozor na manipulaci s materiálem, aby nedošlo k poškození. Porušením ochranných folií a hydroizolací se může výrobek stát nepoužitelným.

Přeprava materiálů na stavbě do požadovaného podlaží bude prováděna pomocí zvedací plošiny nebo stavebního výtahu.

3.3. Skladování

Po dopravení materiálu na stavbu musí být řádně zkontrolováno a zapsáno do stavebního deníku. Převzetí musí provést zodpovědná osoba, příslušný doklad o převzetí je třeba uschovat.

Uskladnění materiálu bude v prostorech objektu nebo v uzavíratelných skladech na staveništi. Materiál je potřeba chránit před povětrnostními vlivy, teplotními a vlhkostními výkyvy udávané výrobcem.

Asfaltový penetrační nátěr Dekprimer:

Skladování v originálně a řádně uzavřených obalech v suchých, krytých skladech. Je třeba chránit před vodou, vlhkem a mrazem.

Parotěsná vrstva Bitagit 40 mineral:

Role musí být skladovány v jedné vrstvě ve vertikální poloze (s osou kolmo k podlaze) a chráněny před přímým slunečním zářením.

Tepelně izolační kompletizované dílce Polydek:

Dílce se uloží do čistého a suchého skladu. Musí být tak, aby byly chráněny proti atmosférickým srážkám a přímému slunečnímu záření. Nesmí se ukládat přímo na zem.

Hydroizolace Elastodek 50 speciál dekor:

Role pásu se musí skladovat ve svislé poloze a musí být chráněny před dlouhodobým působením povětrnosti a UV zářením.

4. Převzetí pracoviště

U převzetí staveniště musí být zúčastněn stavbyvedoucí, dodavatelé předchozích etap výstavby a firma, která bude provádět zastřešení. Převzetí musí být zaznamenáno do stavebního deníku. Pracovníci firmy, kteří budou provádět zastřešení, se dohodnou se stavbyvedoucím o přístupu na staveniště a použití buněk pro pracovníky. Pracovníci musí být proškoleni a seznámeni s pracovištěm.

5. Pracovní podmínky

5.1. Lehčený PUR Beton - IZObet 600

Je důležité, aby betonáž probíhala za vhodných podmínek. Při pracích by teplota vzduchu neměla klesnout pod 5 °C. Jestliže dojde k takovému případu, je nutné zabezpečit provedenou vrstvu čerstvého betonu. Pomocí prohřívání, použití betonů vyrobených z cementu s vysokou počáteční pevností, ohřátá záměsová voda. Při betonáži nad 25 °C je potřeba ochlazovat beton, kropením vodou přibližně 3-4 dny.

5.2. Asfaltový penetrační nátěr Dekprimer

Provádí se na čistý a suchý podklad za příznivého počasí.

5.3. Parotěsná vrstva Bitagit 40 mineral

Je doporučeno provádět aplikaci tohoto hydroizolačního pásu při teplotě +10°C a více. S izolací se může pracovat i za nižších teplot, ale je to komplikovanější a časově náročnější. Během pokládky pásu při vysokých teplotách hrozí riziko poškození pásu.

5.4. Tepelně izolační kompletizované dílce Polydek

Pokládka těchto polystyrenových desek s kaširováním se nesmí provádět za vysokých teplot. Maximální teplota pro trvalé užívání je 80°C. Dojde-li k překročení teploty, může se tepelná izolace zdeformovat.

5.5. Hydroizolace Elastodek 50 speciál dekor

Je doporučeno provádět aplikaci tohoto hydroizolačního pásu při teplotě +10°C a více. S izolací se může pracovat i za nižších teplot, ale je to komplikovanější a časově náročnější. Během pokládky pásu při vysokých teplotách hrozí riziko poškození pásu.

6. Personální obsazení

Prováděné práce	Pracovní skupina
- Betonáž spádové vrstvy	4x zedník
- Penetrace asfaltovým nátěrem	2x natěrač
- Natavování parozábrany	3x izolatér
- Lepení TI dílců	3x izolatér
- Natavování hydroizolace	3x izolatér

Ochranné pomůcky

Každý pracovník je povinen při vykonávání prací nosit ochrannou helmu a správnou obuv. Dále také pracovní oblečení a rukavice podle vykonávané práce. Mimo tyto základní pomůcky, pracovníci používají další pomůcky potřebné k provádění dané činnosti.

7. Stroje a pracovní pomůcky

HILTI PR 3 Rotační laser



Vlastnosti:

- Univerzální rotační laser pro vyrovnávání, srovnávání, sklony a vytyčování pravých úhlů.
- Vysoká rychlost rotace pro dobrou viditelnost paprsku
- Dálkový ovladač pro použití jednou osobou
- Digitální měření – zobrazení přesné odchylky na displeji laserového přijímače PRA 31.

Obr. 2: Stavební laser HILTI

Zdroj: www.hilti.cz

Autodomíchávač Stetter, výrobní řada HEAVY DUTY LINE

Vlastnosti:

- Jmenovitý objem – 15 m³
- Geometrický objem – 21 900 l
- Stupeň plnění – 68,5%



Obr. 3: Autodomíchávač Stetter

Zdroj: www.schwing.cz

Autočerpadlo SCHWING S 39 SX

Vlastnosti:

- Vertikální dosah – 38,7 m
- Horizontální dosah – 34,7 m
- Dopravované množství – 136 m³



Obr. 4: Autočerpadlo schwing

Zdroj: www.schwing.cz

Stavební plynový hořák na lepenku 140kW piezo PROFI

Vlastnosti:

- výkon až 140 kW
- celková délka 100 cm
- průměr hlavice 76 mm
- délka přívodní hadice 5 m



Obr. 4: Stavební plynový hořák

Zdroj: www.giganto.cz

8. Pracovní postupy

Před realizací střešního pláště je nutná kontrola konstrukcí, které navazují na střechu. Musí být zhotoveny v požadované kvalitě a v souladu s projektovou dokumentací.

8.1. Spádová vrstva

- Kontrola navazujících konstrukcí
 - jestliže souhlasí s projektovou dokumentací
 - kontrola podkladu střešního pláště, rovinnost stropní konstrukce a atiky
 - kontrola prostupu
- Nanesení výšek horní úrovně spádové vrstvy na konstrukci atiky a výšková úroveň u vpustí stavebním laserem.

- Nachystají se vodící prkna, které nám budou určovat spád jednotlivých polí a které nám pomůžou při stahování povrchu latí. Popřípadě připraví kontrolní místa výškových úrovní.
- Střecha bude rozdělena na dilatační úseky po 6m pomocí dřevěných prken. Dilatace u střešních vpustí, se provede pomocí dilatačních gumových pásků.
- Betonáž bude probíhat postupně po jednotlivých polích, od střešních vpustí směrem ke konstrukci atiky.
- Po dokončení spádových polí se odstraní pomocná, vodící prkna a mezery se taky zabetonují.
- Po dokončení betonáže na druhý den, se místo dilatačních prken doplní pružný tmel.
- Pokud je potřeba bude se spádová vrstva chránit a ošetřovat po dobu tuhnutí.

8.2. Asfaltový penetrační nátěr

- Kontrola spádové vrstvy:
 - vizuální kontrola jestli nedošlo k poškození při době tuhnutí
 - kontrola správnosti provedení
- Penetrace Dekprimer je za studena zpracovatelná asfaltová emulze, zvyšuje přilnavost k podkladu.
- Podklad k nanesení penetrace musí být čistý, suchý, soudržný a bez ostrých výčnělků.
- Před nanesením penetrace je třeba důkladně promíchat obsah nádoby.
- Penetrace se nanáší se rovnoměrně koštětem, štětkou, válečkem nebo stříkací pistolí. Spotřeba je cca 0,1 - 0,4 Kg/m² dle podkladu.
- Vrstvu je po dokončení potřeba nechat vyschnout min 3. hod.

8.3. Parotěsná vrstva

- Kontrola asfaltového nátěru:
 - vizuální kontrola nátěru, viditelné mezery
 - kontrola správnosti provedení
- Pás se aplikuje za pomoci plamene na vhodný podklad.
- Podélné a příčné spoje se provádí s přesahem alespoň 10 cm.
- K zajištění ventilace bude pás vytažen přes horní část atiky.

8.4. Tepelně izolační kompletizované dílce

- Kontrola parotěsné vrstvy:
 - vizuální kontrola celoplošného napojení spojů
 - kontrola správnosti provedení
- Podklad pod dílce POLYDEK je třeba dostatečně vyrovnat. Polystyrenové dílce jsou poměrně tuhé, nerovnosti podkladu mohou vést k pohyblivosti dílců.
- Kladení dílců se provádí v jedné vrstvě na sraz, co nejtěsněji. Jednotlivé řady se posouvají vůči sobě na vazbu tak, aby přesahy pásu byly ve tvaru T (nikoli X). Spodní přesah se v tomto místě seřízne. Dílce se budou natavovat.
- Vyplnění spár mezi dílci větší šířky je vhodné doplnit přířezy z desek EPS stejného typu jako EPS použitý v dílcích POLYDEK. Menší spáry a další místa jako např. kolem prostupů se doplní nízkoexpanzní PUR pěnou. Při použití nesmí pěna vniknout pod desku a nadzvednout ji. Horní povrch PUR pěny se seřízne do roviny a přeplátuje přířezem asfaltového pásu stejného typu, jako je použit na dílcích POLYDEK.
- Asfaltový pás nakaširovaný na POLYDEKU plní funkci hydroizolační vrstvy, proto se musí přesahy pásů spolehlivě svařit. Je třeba dbát na to, aby nedošlo k odpaření polystyrenu nadměrným teplem.

8.5. Hydroizolace

- Kontrola tepelně izolační vrstvy:
 - vizuální kontrola spojů
 - kontrola správnosti provedení
- Všechny pásy se kladou jedním směrem.
- Musí být posunuty vůči sobě tak, aby spoje nebyly nad sebou.
- Před natavením hydroizolačních pásů je potřeba osadit a natavit střešní vpusti a vývod komínu. Hydroizolace musí být vytažena min 15 mm na vývod komínu
- Pásy se kladou na vazbu tak, aby čelní spoje byly vystřídány a styk bočního a čelního spoje měl tvar T (ne X).
- Pásy se mezi sebou celoplošně svařují.
- Spoje pásů se orientují po směru toku vody.
- Hydroizolace musí být vyvedena po svislé ploše atiky až přes její vrchní plochu.
- Přesahy pásů musí být v šířce min. 100 mm.

9. Jakost a kontrola kvality

9.1. Vstupy

Před samotným začátkem je velmi důležitou částí vypracování procesu a zhotovení vlastního předpisu, shromáždění všech vstupních dat a podkladů. Prioritní jsou především montážní návody, technické listy k danému provedení konstrukce střešního pláště, postupy bezpečnosti práce a také detaily připojování kritických míst ploché střechy.

- Projektová dokumentace: kontrola stavu a případných změn
- Stavba: kontrola připravenosti konstrukcí, na které bude navazovat střešní plášť
- Materiál: kontrola množství, kvality a typu

9.2. Činnosti

Jednotlivé fáze postupu činností:

- spádová vrstva: kontrola betonové směsi její doprava a ukládání. Dbát na správné ukládání, směs nesmí padat z vyšší výšky než 1,5 m, může dojít k rozmíchání. Směs není potřeba hutnit, stahuje se do roviny latí.
- kontrola asfaltového nátěru, pokrytí celé plochy střechy
- parotěsná vrstva: kontrolujeme její uložení a hledáme poškozené místa k opravě
- tepelně izolační dílce: kontrolujeme jejich ukládání na sráz, zapravení malých mezer a zatavení spojů nakaširované hydroizolace.
- kontrola osazení střešních vpustí a komínků
- hydroizolace: zkontrolujeme správné povedení, přilnavost a spoje

9.3 Výstupy

- porovnání odvedených prací s projektovou dokumentací
- kontrola spojů hydroizolace
- v případě porušení hydroizolace je potřeba provést její opravu
- nesprávné nebo nekvalitní provedení spojů se musí opravit
- při podezření narušení nižších vrstev je nutné provést sondu a vyhodnotit situaci
- vizuální kontrola finálního provedení

10. Výpočet doby trvání jednotlivých etap

Výpočet času potřebného k realizování jednotlivých částí střešního pláště.

Výpočet je závislý na objemu prací, počtu pracovníků a časovém ukazateli pro každý druh práce.

Vzorec:

$$t = \frac{Q * P}{n * h} \quad (\text{Vzorec č. 1})$$

Kde:

t..... čas potřebný k provedení [dny]

Q....objem prací [m², m³]

P....časový ukazatel [MJ/ 1 prac.]

n.... počet pracovníků

h.... počet hodin

Prováděná práce	Počet dní	Počet pracovníků	Množství [m ² , m ³]	Čas. ukazatel [Nh/ m ²]
Příprava podkladu	1	3	291,8 m ²	
Spádová vrstva	2	4	36,5 m ³	
Asfaltový nátěr	2	2	291,8 m ²	0,12
Parotěsná vrstva	1	3	291,8 m ²	0,08
TI s povrch. úpravou	2	3	291,8 m ²	0,15
Hydroizolace	6	3	291,8 m ²	0,54

Tab. 5: Časová náročnost prováděných prací

Po dokončení spádové vrstvy, je z důvodu tuhnutí potřeba udělat technologickou přestávku v délce alespoň 28 dní. Celkový čas pro realizaci konstrukce je 31dní.

11. Finanční náročnost

Náklady jsou určeny z cen materiálů a prací. Pro určení cen byl použit program KROS plus ÚRS PRAHA a.s.

Materiál	Množství [m², m³]	Cena jednotková Kč/MJ	Cena celkem Kč
Spádová vrstva IZOBET 600	36,5 m ³	2 740	99 927
Asfaltový nátěr	291,8 m ²	62,50	18 090
Parozábrana Bitagit 40 mineral	335,5 m ²	92,80	31 106
TI s povrchovou úpravou - Polydek	291,8 m ²	674	196 673
Hydroizolace Elastodek 50 special dekor	335,5 m ²	198	66 330
Celková cena materiálu			412 126 Kč

Tab. 6: Finanční náročnost materiálů

12. Bezpečnost a ochrana zdraví

- Nař. vlády č.362/2005Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.[13]
- Soupis ochranných pomůcek a bezpečnostních opatření
- Nařízení vlády č.101/2005Sb.,o podr. pož. na pracoviště a pracovní prostředí.[14]
- Vyhl. č.268/2009 Sb. O technických požadavcích na výstavbu.[5]
- Nařízení vlády č.178/2001Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č.523/2002Sb.a nař.vl.č.441/2004.[15]
- Nař.vl.č.378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.[16]

Každý zaměstnanec a pracovník musí absolvovat vstupní zaškolení. Stavbyvedoucí provede seznámení pracovníku s pracovištěm a zařízením staveniště. Pracovníkům budou poskytnuty ochranné pomůcky, které musí používat při práci. Na stavbě budou prováděny kontroly koordinátorem bezpečnosti práce, zejména práce ve výškách.

13. Nakládání s odpady

Katalog odpadů ČR, harmonizuje dělení odpadů s Evropským katalogem odpadů, přičemž stavební odpad je uveden jako samostatná skupina 17 00 00. Z tohoto katalogu se během provádění této ploché střechy vyskytnou tyto druhy odpadu:

- 17 02 00 - dřevo, sklo, plasty,
- 17 03 00 - asfalt, dehet, výrobky z dehtu,
- 17 04 00 - kovy a slitiny kovů,
- 17 06 00 - izolační materiály,
- 17 07 00 - směsný stavební a demoliční odpad

Odpad bude ekologicky zpracován. Veškerý odpad bude tříděn v souladu s vyhláškou 381/2001 sb.[17] Stavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí, veškeré stavební práce budou probíhat v souladu se zákonem č. 183/2006 sb. – stavební zákon a související předpisy.[6]

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



B. Stavebně technologický projekt

Zařízení staveniště: technická zpráva + výkres

Student:

Bc. Zdeněk Kindl

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Ostrava 2012

Obsah

1. Identifikace stavby	4
1.1. Identifikační údaje	4
1.2. Popis stavby	4
2. Zhodnocení staveniště	4
2.1. Geologické podmínky	5
3. Doprava a přístup na staveniště	5
4. Provozní část staveniště	5
4.1. Pracoviště pro administrativu, šatny	5
4.2. Komunikace a další objekty na staveništi	6
4.3. Sklady a skládky	6
5. Napojení staveniště na zdroje energií	7
5.1. Napojení staveniště na vodu	7
5.2. Napojení staveniště na kanalizaci	7
5.3. Napojení staveniště na elektrickou energii	7
6. Ochrana a bezpečnost provozu staveniště	8
6.1. Oplocení staveniště	8
6.2. Zařízení pro protipožární ochranu	8
6.3. Zařízení pro bezpečný provoz na staveništi	9
7. Sociální a hygienické zařízení staveniště	9
8. Zásady BOZP na staveništi	10
9. Způsoby skladování a dodržování technologických předpisů	11
9.1. Skladování	11
9.2. Zásady skladování	11
10. Lešení	11
11. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě	12

12. Použitá mechanizace pro provedení střešního pláště	12
13. Lhůta výstavby objektu	12

1. Identifikace stavby

1.1. Identifikační údaje

Název stavby:	Administrativa Lesní správy
Místo stavby:	Zlín
Druh stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Administrativní objekt
Investor:	Město Zlín
Projektant:	Bc. Zdeněk Kindl

1.2. Popis stavby

Novostavba administrativní budovy Lesní správy ve Zlíně, bude postavena na parcele 1460. Nachází se poblíž centra, přístup na pozemek je z ulice Březnická.

Jedná se o třípodlažní objekt částečně podsklepený, zastřešený plochou střechou. Objekt je zhotoven na prefabrikovaných patkách s monolitickým podkladem. Nosnou konstrukci stavby tvoří železobetonový montovaný skelet. Stropní konstrukce jsou řešeny ve formě filigránových stropních desek.

2. Zhodnocení staveniště

Pozemek je ve vlastnictví města Zlína, které plánuje na parcele č. 1460 postavit zázemí pro Lesní správu Zlína. Pozemek je svažitého terénu se sklonem 3 m, o rozloze cca 1960 m². Pozemek je volný a zatravněný, nenacházejí se zde žádné objekty. Úroveň podlahy ±0,000 se nachází ve výšce +272,00 m. n. m.

Příprava staveniště začne týden před zahájením prací a bude upravováno potřebám realizace objektu. Bude zbudována provizorní komunikace z betonových dílců. Staveniště bude chráněno oplocením o výšce 2 m, které nebude zasahovat do okolní komunikace. Na území staveniště bude vybudováno zázemí pro pracovníky a stavbyvedoucího a sklady.

Plocha staveniště:	1960 m ²
Obvod staveniště:	184 m

2.1. Geologické podmínky

Hydrogeologickým průzkumem bylo zjištěno, že hladina podzemní vody se nachází v hloubce -5,750, to je 1 m pod úrovní základové spáry. Podzemní voda nebude mít negativní vliv na výkopové práce objektu. Na území je nosná zemina 2. Třídy těžitelnosti.

3. Doprava a přístup na staveniště

Pozemek se nachází blízko dopravní komunikace, ze které bude přístup na staveniště. Ulice Březnická se nachází na východní straně parcely. K dopravní komunikaci bude připojena zpevněná plocha, která bude sloužit k pohybu vozidel po staveništi.

4. Provozní část staveniště

4.1. Pracoviště pro administrativu, šatny

Je potřeba zajistit zázemí jak pro stavbyvedoucího, tak pro mistra stavby. Obytné buňky slouží k přípravě následujících prací a řízení stavby. Jsou navrženy stavební buňky firmy AB-CONT.

Stavbyvedoucí 1x, mistr 1x:

Obytná buňka – AB 5

Venkovní rozměry: D/Š/V 5000 x 2438 x 2600 mm

Izolace: standard

Elektroinstalace: komplet. elektroinstalace

Základní vybavení: 1 x venkovní, ocelové dveře 875 x 2000 mm 1 x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami

Pracovníci 3x:

Obytná buňka – AB 6

Venkovní rozměry: D/Š/V 6058 x 2438 x 2600 mm

Izolace: standard

Elektroinstalace: komplet. elektroinstalace

Základní vybavení: 1 x venkovní, ocelové dveře 875 x 2000 mm 1 x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami

4.2. Komunikace a další objekty na staveništi

Zásobování stavby bude umožněno po zřízené zpevněné ploše, která bude navazovat na ulici Březnická. Komunikace je jednosměrná o šířce 4,5m s obratištěm o poloměru 11 m. Na zpevnění plochy jsou použity betonové dílce, které budou uloženy do vyrovnaného a zhutněného terénu. Obslužná komunikace je navržena v dosahu jeřábu pro jednodušší manipulaci s materiálem. Vedlejší komunikace spojující sklady a buňky jsou provedeny ze zhutněného šterku.

4.3. Sklady a skládky

Beton pro monolitickou část patek bude dovážěn autodomíchavačem a ukládán do připraveného bednění pomocí autočerpadla. Montované části objektu – kalichy, sloupy, nosníky a ztužidla budou uloženy na příslušné skládce a odebírány podle potřeby postupu prací. Zdivo Porotherm bude dovážena na paletách a ukládáno na vymezeném prostoru, dovoz bude plánován podle potřeby, aby stavba nestála. Suchá maltová směs bude připravena v zásobníku o objemu 20 m³. Lešení, bednění a ocelová výztuž bude přichystaná na skládce. Hydroizolace, TI, geotextilie, zárubně, dveře, okna, a další materiály budou dováženy dle potřeby a uloženy do zamykatelných skladů.

Typy skladů: -Transportní silo na suchou maltovou směs: objem 20 m³

- Skladový kontejner SK 20: rozměry 6058 x 2438 x 2591 mm
- Skládka zdiva: plocha 40m²
- Skládka lešení a bednění: plocha 80m²

Velikosti skladů jsou navrženy podle potřeby užívání materiálu a časového plánu realizace stavby.

5. Napojení staveniště na zdroje energií

5.1. Napojení staveniště na vodu

Na stávající vodovodní řád lemující pozemek na jižní straně bude připojena vodovodní přípojka, která je navržena jako provizorní. Spotřeba vody bude kontrolována ve vodoměrné šachtici o průměru 1,2 m a výšce 1,5. Provizorní napojení bude po dokončení stavby odstraněno. Rozvod vody po staveništi je podzemním potrubím ve hloubce 0,5 m pod úrovní terénu. Na rozvodné potrubí je použitý plast kvůli snadné montáži a demontáži. Rozvod vody bude zásobovat hygienické zařízení a vodu potřebnou k přípravě maltové směsi.

Voda pro použití na staveništi:

- pitná
- užitková
- požární

Předpokládaná spotřeba vody je 5 l/s.

Navrhovaný průměr vodovodní přípojky 100 mm.

5.2. Napojení staveniště na kanalizaci

Přípojka bude napojena na hlavní kanalizační řád na jižní straně pozemku, do kterého bude odváděna splašková voda. Kanalizační potrubí bude uloženo do pískového lože v hloubce 0,9 m pod úrovní terénu. Odpadní vodu je doporučeno přefiltrat před odvodem do kanalizační sítě.

5.3. Napojení staveniště na elektrickou energii

Typy spotřebičů:

- osvětlení (vnitřní, vnější)
- provozní spotřeba

Přípojka elektrické energie bude napojena na veřejnou rozvodnou síť, která prochází kolem pozemku na jižní straně. Na staveništi povede rozvod pod zemí. Na staveništi je potřebný rozvod o výkonu 400/230 V. Potřebný výkon se stanoví pro období maximální rozestavěnosti. Stanoviště bude osvětlené a využívání osvětlení bude podle potřeby realizace prací daných etap výstavby.

6. Ochrana a bezpečnost provozu staveniště

6.1. Oplocení staveniště

Staveniště bude chráněno oplocením. Z důvodu jednoduché montáže a úspory nákladu bylo zvoleno mobilní oplocení firmy Tempoline. Oplocení bude z východní strany od ulice Březnická opatřeno stínící tkaninou.

Části oplocení:

- Základní plotový dílec tempoline

délka: 2,5 m

výška: 2,0 m

hmotnost: 17 kg

povrchová úprava: ponorné žárové zinkování

- Betonová nosná patka

délka: 60 cm

šířka: 20 cm

výška: 14 cm

hmotnost: 27 kg

paletizace 50 ks (paleta 1,2 x 1m)

- Zajišťovací spona

Zajišťovací spona je konstruována tak, aby snesla maximální dotažení vratovým šroubem a zároveň zůstala tvarově stálá, toho je dosaženo podélným a příčným prolisem spony. Síla použitého materiálu je 2,5 mm.

6.2. Zařízení pro protipožární ochranu

Hasicí přístroje s pěnovou práškovou náplní jsou uloženy v buňce stavbyvedoucího. V blízkosti stavby je veřejný hydrant. V případě vzniku požáru je třeba dbát na opatření podle ČSN 73 0821 – požární odolnost stavebních konstrukcí a další navazující předpisy.[22]

6.3. Zařízení pro bezpečný provoz na staveništi

Provoz na staveništi musí být přehledný, bezpečný a realizace stavby musí fungovat. Příjezd na staveniště bude z vedlejší veřejné komunikace a bude označen příslušným značením zákaz vjezdu nepovoleným. Navržená zpevněná plocha pro přívoz materiálu se nekříží s pracemi na staveništi. Jeřáb je umístěn tak, aby neomezoval pohyb a práce na staveništi při manipulaci s materiálem.

7. Sociální a hygienické zařízení staveniště

Pro zázemí pracovníků na stavbě jsou navrženy obytné buňky sloužící jako šatny a odpočívadla. Buňka je vybavena rychlovarnou konvicí, mikrovlnkou pro přípravu jídla a občerstvení při přestávkách.

Šatna+odpočívárna 3x:

Obytná buňka – AB 6

Venkovní rozměry: D/Š/V 6058 x 2438 x 2600 mm

Izolace: standard

Elektroinstalace: komplet. elektroinstalace

Pro pracovníky je také zajištěno hygienické zařízení ve formě sanitární buňky.

Hygienické zařízení 1x:

Sanitární buňka SAN 5/ A

Venkovní rozměry: 6058 x 2438 x 2800 mm (do 20 osob- 10 muži, 10 ženy)

Základní vybavení: 1 x venkovní dveře

4 x sanitární okno

1 x mezistěna s vnitřními dveřmi

2 x keramické umyvadlo t/s

2 x toaletní kabina se záchodovou mísou, vnitřní dveře

1 x pisoár

8. Zásady BOZP na staveništi

- Každý pracovní a zaměstnanec musí projít školením a respektovat pracovní řád.
- Dle výkresu zařízení staveniště je uspořádán provoz na staveništi. Staveniště bude oploceno před zahájením realizace stavby. Pokud bude nutné pro výstavbu, je připraveno přenosné osvětlení.
- K manipulaci s těžkým materiálem bude použita příslušná mechanizace. Při použití mechanizace se bude postupovat dle daných technologických postupů stavebních prací.
- Provizorní zásobování elektrickou energií bude napojeno na elektrorozvaděč staveniště.
- Při kotvení lešení se musí dbát na dané předpisy. Při pracích ve výškách musí dbát pracovníci opatrnosti.
- Při provádění výkopů se musí dbát na bezpečnost a zabránit sesuvům půdy svahováním nebo pažením. Okolní prostor výkopů nesmí být zatěžován v minimální šířce 0,5 m.
- Výkopy budou označeny reflexní páskou 1,5 m od provedeného výkopu, kvůli zabránění pádu d jámy.
- Prostory pro skládky musí být upraveny a popřípadě zpevněny.

9. Způsoby skladování a dodržování technologických předpisů

9.1. Skladování

Zpevněný prostor je určen k dovozu a přepravě materiálu na staveništi, autojeřáb je umístěn v dosahu skládek. Každý materiál má své uskladnění v prostoru staveniště. Plocha pro skládky materiálu jsou vyrovnány a zpevněny. Sklady musí chránit materiál před mechanickým poškozením a před klimatickými vlivy.

9.2. Zásady skladování

- Sypký materiál se ukládá na zpevněnou plochu, aby nedocházelo k sesouvání materiálu při odběru, musí být dodržena maximální výška 2m.
- Maltové směsi v pytlích se skladují v uzamykatelných skladech, kde chrání materiál před vlhkostí, skladování do maximální výšky 1,5m.
- Uskladnění v silech je dáno předpisy výrobce.
- Části montovaného skeletu se skladují do maximální výšky 1,5m
- Materiál na paletách se skladuje do maximální výšky 2 m.
- Ruční mechanizace a nářadí se skladuje v uzamykatelných skladech.

10. Lešení

Výstavba lešení se řídí montážním postupem daného typu lešení. U komplikovaných míst stavby, kdy je potřeba lešení postavit víc jak 0,25m od vnějšího líce konstrukce se musí zřídit zábradlí i na vnitřní straně. Konstrukce lešení bude použita zejména při zateplování objektu. Při provádění detailů ploché střechy, jako oplechování atiky bude lešení chránit před pádem a usnadní přístup k prováděné práci. U práci ve výškách hrozí riziko zasažení padajícím materiálem nebo předmětem z výšky a proto budou tyto prostory ohrazeny zábranami podle požadavků nařízení vlády č. 362/2005 Sb.[13]

11. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Životní prostředí daného území nebude při výstavbě objektu výrazně negativně zasaženo. K znečištění ovzduší bude docházet jen při používání stavební mechanizace k přepravě a posunu materiálu. Při výstavbě můžeme dosáhnout minimalizace znečištění ovzduší řádnou organizací výstavby, například: snižování prašnosti kropením, stavební techniku udržovat v dobrém technickém stavu, odvážet odpad ze staveniště k recyklaci. Za tyto kroky údržby je zodpovědný zhotovitel stavby. Při dodržování pořádku na stavbě nebude mít prašnost a jiné znečištění vliv na okolní prostředí. S odpady vzniklými během výstavby se bude zacházet podle zákona č. 185/2001 Sb.[7]

Opatření během výstavby:

- Dbát na technický stav používané mechanizace a zabránit znečištění zeminy od pohonných hmot.
- Odvoz materiálu k recyklaci.

12. Použitá mechanizace pro provedení střešního pláště

Pro realizaci střešního pláště bude použita tato mechanizace:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| - Autodomíhávač Stetter | - k přepravě betonové směsi |
| - Autočerpadlo SCHWING S 39 SX | - k čerpání směsi |
| - Stavební výtah Stros ALULIFT 200 S | - přeprava izolačních materiálů |

13. Lhůta výstavby objektu

Zahájení: 20. 3. 2013

Dokončení: 1. 6. 2014

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



C. Projektová dokumentace

Textová část

Výkresová část

Student:

Bc. Zdeněk Kindl

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Ostrava 2012

TEXTOVÁ ČÁST:

- Průvodní zpráva
- Souhrnná technická zpráva
- Technická zpráva
- Dokladová část
- Zásady organizace výstavby

VÝKRESOVÁ ČÁST:

Označení	Název výkresu	Měřítko
C 01	Koordinační situace	M 1:500
01	Základy	M 1:50
02	Výkopy	M 1:50
03	Půdorys 1. PP	M 1:50
04	Půdorys 1. NP	M 1:50
05	Půdorys 2. NP	M 1:50
06	Řez A-A'	M 1:50
07	Řez B-B'	M 1:50
08	Půdorys střechy	M 1:50
09	Pohledy východní a západní	M 1:100
10	Pohledy jižní a severní	M 1:100
11	Detail atiky	M 1:10
12	Detail střešní vpusti	M 1:10

Obsah

1. A - Průvodní zpráva	5
1.1. Identifikační údaje stavby.....	5
1.2. Vymezení rozsahu, podklady	6
1.3. Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích.....	6
1.4. Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu.....	6
1.5. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů	7
1.6. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	7
1.7. Údaje splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb dle § 104 odstavce 1 stavebního zákona.....	7
1.8. Věcná a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území	8
1.9. Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby	8
1.10. Statistické údaje.....	8
2. B - Souhrnná technická zpráva.....	9
2.1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	9
a) Zhodnocení staveniště, vyhodnocení současného stavu.....	10
b) Urbanistické a architektonické řešení	10
c) Stavebně – technické řešení	11
d)e) Napojení staveb na dopravní a technickou infrastrukturu.....	15
f) Vliv stavby na životní prostředí.....	15
g) Řešení bezbariérového užívání	15
h) Průzkumy a měření	15
i) Údaje o podkladech pro vytýčení stavby	15
j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty.....	16
k) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby	16
l) Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků.....	16

2.2.	Mechanická odolnost a stabilita	16
2.3.	Požární bezpečnost	16
2.4.	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	17
2.5.	Bezpečnost při užívání	17
2.6.	Ochrana proti hluku	17
2.7.	Úspora energie a tepla	17
2.8.	Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	17
2.9.	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	17
2.10.	Ochrana obyvatelstva	18
2.11.	Inženýrské stavby	18
2.12.	Výrobní a nevýrobní technologická zařízení	18
3.	C – Situace stavby	19
4.	D – Dokladová část	19
4.1.	Informace z KN, informace o parcele	19
5.	E – Zásady organizace výstavby	19
6.	F – Technická zpráva	20
a)	účel a popis objektu	20
b)	architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení	20
c)	orientační a statistické údaje o stavbě	21
d)	technické a konstrukční řešení	21
e)	tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	25
f)	způsob založení objektu	26
g)	vliv stavby na životní prostředí	26
h)	dopravní řešení	26
i)	ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	26
j)	obecné požadavky na výstavbu	26
7.	Seznam použitých pramenů	27

1. A - Průvodní zpráva [4]

1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Lesní správa Zlín
Místo stavby:	Zlín
Okres:	Zlín
Kraj:	Zlínský
Číslo pozemku:	1460
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Klient:	VŠB – TU OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ Ludvíka Podéště 1875 708 33 Ostrava – Poruba
Projektant:	Bc. Zdeněk Kindl

Charakteristika stavby a její účel:

Stavba se skládá ze dvou částí užívání. Administrativní část a část pro přechodné bydlení zaměstnanců. Jedná se o třípodlažní objekt částečně podsklepený, zastřešený plochou střechou. Administrativní část stavby má dvě podlaží. 1. PP je tvořeno především kanceláři, vstupem pro zaměstnance, sklady a archívy. V 1. NP jsou umístěny kanceláře, sekretariát, zasedací místnost, vstup pro zaměstnance a zákazníky, dále také sociální zařízení. Obytnou část ve 2.NP tvoří inspekční byt se samostatným dvoulůžkovým pokojem, kuchyňským koutem a hygienickou buňkou.

Způsob provedení stavby:

Dodavatelský na základě výběrového řízení.

1.2. Vymezení rozsahu, podklady

V projektu je řešena administrativní budova, která má fungovat z hlediska funkčnosti provozu a splňovat problematiku stavby architektonickou, stavebně-technickou a konstrukční.

1.3. Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích

Pozemek se nachází v blízkosti centra města, ohraničený ze západu ulicí Březnická a ze severu zástavbou RD. V současné době je parcela volná ve vlastnictví města Zlína, ale v budoucnu se plánuje využít pozemek pro umístění administrativní budovy lesní správy.

1.4. Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Podklady k projektu:

- Katastrální mapa,
- územní plán pozemku,
- výškové a polohopisné body,
- zákony a normativní předpisy na výstavbu.

Byla provedena vlastní vizuální prohlídka pozemku a příslušné parcely 1460 a fotodokumentace. Na pozemku nebyl proveden geologický ani inženýrský průzkum. Měření objemové aktivity radonu a hydrogeologický průzkum nutno dodatečně provést. Na základě průzkumu pozemku bude provedena ochrana stavby proti případným účinkům radonu.

Vzhledem ke svažitému pozemku, se opatření proti zvýšení hladiny podzemní vody nemusí provádět. Ani jiné zvláštní zásahy z hlediska nestability půdy. Pro návrh projektu předpokládám základové podmínky I. geotechnice kategorie.

Pozemek bude napojen na stávající dopravní infrastrukturu. Před objektem je situováno parkoviště u vstupu pro zaměstnance a zákazníky. K objektu je provedena asfaltová

cesta z jižní strany budovy a dlážděný chodník ze severní strany pro příchod zaměstnanců. Pozemek je oplocen plotem vysokým 1,5m.

Napojení na vodovod: Stávající vodovodní řád je veden kolem pozemku na východní straně objektu, na který bude vodovodní přípojka napojena. Objekt bude napojen ze západní strany.

Napojení na elektrickou energii: Budova bude napojena na stávající rozvaděč podzemním vedením na západní straně objektu. Přípojka a rozvody elektrické energie jsou řešeny v samostatném projektu. Po dobu realizace stavby, bude elektrická energie odebírána z dočasného, staveništního rozvaděče.

Vytápění objektu bude řešeno plynovým turbo kotlem umístěným v technické místnosti v 1. PP.

Napojení na jednotnou kanalizaci: Přípojka kanalizace objektu bude napojena na stoku jednotné kanalizace, která probíhá souběžně s ulicí Březnická. Na území pozemku povede kanalizace přes revizní šachtici.

1.5. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Objekt splňuje obecné požadavky na výstavbu dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a normativní předpisy závazné dle této vyhlášky.[5]

1.6. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Navrhovaný projekt plně vyhovuje všem požadavkům, které uvádí zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu.[6]

1.7. Údaje splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb dle § 104 odstavce 1 stavebního zákona

Projekt diplomové práce je v souladu s regulativy území a územním plánem města Zlín.

1.8. Věcná a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území

Projekt výstavby v blízkosti centra města za účelem vytvoření zázemí pro lesní správu města Zlína. Výstavba začne po zpevnění komunikačních ploch. Přístup na staveniště bude z nově zrealizované příjezdové komunikace. Po dobu realizace stavby, bude elektrická energie odebírána z dočasného, staveništního rozvaděče. A vodovod bude napojen na nový řád vodovodu a pomocí provizorních přípojek bude zásobovat stavbu.

1.9. Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

Předpokládaná lhůta výstavby je 15 měsíců od data předání a převzetí staveniště. Termín zahájení stavby a termín dokončení stavby bude upřesněn ve smlouvě. Provádění prací bude koordinovat stavbyvedoucí. Uvažuje-li se s více dodavateli na stavbě, bude tedy ustanoven koordinátor bezpečnosti práce. Dle harmonogramu stavebních prací a použitých technologií bude prováděn postup výstavby.

1.10. Statistické údaje

Výměra pozemku:	1960,0 m ²
Zastavěná plocha objektu:	434,0 m ²
Užitná plocha 1. PP:	388,0 m ²
Užitná plocha 1. NP:	388,0 m ²
Užitná plocha 2. NP:	101,0 m ²
Obestavěný prostor:	3600 m ³
Zpevněná plocha:	454 m ²
Zatrávněná plocha:	1040 m ²
Celkové náklady:	27 000 000,- Kč

2. B - Souhrnná technická zpráva [4]

2.1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Lesní správa Zlín
Místo stavby:	Zlín
Okres:	Zlín
Kraj:	Zlínský
Číslo pozemku:	1460
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Klient:	VŠB – TU OSTRAVA FAKULTA STAVEBNÍ Ludvíka Podéště 1875 708 33 Ostrava – Poruba
Projektant:	Bc. Zdeněk Kindl

Účel objektu

Provozem objektu bude hlavně administrativní činnost. Stavba se skládá ze dvou částí užívání. Administrativní část a část pro přechodné bydlení zaměstnanců. Administrativní část stavby má dvě podlaží. 1. PP je tvořeno především kanceláři, vstupem pro zaměstnance, sklady a archívy. V 1. NP jsou umístěny kanceláře, sekretariát, zasedací místnost, vstup pro zaměstnance a zákazníky, dále také sociální zařízení. Obytnou část ve 2.NP tvoří inspekční byt se samostatným dvoulůžkovým pokojem, kuchyňským koutem a hygienickou buňkou.

a) Zhodnocení staveniště, vyhodnocení současného stavu

Parcela je situována v blízkosti centra města a je ohraničená ulicí Březnická na východní straně objektu. Pozemek je v současné době prázdný, ale vhodný pro zástavbu. Město Zlín zde uvažuje postavit administrativní budovu Lesní správy. Příjezd na staveniště bude z ulice Březnická, na pozemku je navržena zpevněná plocha pro dovoz materiálu a konstrukcí. Vyznačení hranic pozemku se provede pomocí polních značek. Na pozemku je svažité terén s převýšením 3m. V první řadě se provede sejmutí ornice, která se ponechá na staveništi k zásypům. Pozemek nezasahuje do památkové zóny ani rezervace.

b) Urbanistické a architektonické řešení

Pozemek objektu je situován v severní části parcely. Plocha je v současné době nezastavená, ale město plánuje využít severní úsek parcely k realizování novostavby administrativní budovy. Objekt navazuje na okolní urbanistickou zástavbu. Napojení na dopravní infrastrukturu je provedeno příjezdovou cestou kolmo k ulici Březnická. Podél stavby je tedy navržena příjezdová cesta na severní straně a na jižní straně je dlážděný chodník pro příchod zaměstnanců. Zbytek parcely bude prozatím volný.

Základní část objektu je tvořena tvarem obdélníka o rozměrech 30,85m na délku a 12,7m na šířku. V 1. PP a 1. NP je součástí této hmoty také čtvercová část 6,65x6,65m procházející přes všechny 3 podlaží. 2. NP je stejného tvaru jen menších rozměrů. Objekt slouží převážně pro administrativní činnost umístěnou v 1. PP a 1. NP. V posledním podlaží je navržen inspekční byt. Zastřešení stavby je provedeno plochou střechou odvodněnou dovnitř dispozice.

Stavba má tři hlavní vstupy. V úrovni 1. PP je vstup vyhrazen jen pro zaměstnance společnosti, v úrovni 1. NP se nachází zbylé dva vstupy, do administrativní části pro zaměstnance a zákazníky a vstup do inspekčního bytu pro zaměstnance. K objektu je navržena příjezdová cesta s parkovacím stáním a chodník. Hlavní funkcí stavby je administrativní činnost.

V 1. PP, které slouží k administrativním a archivačním úkolům jsou umístěny kanceláře na jižní straně stavby, na které navazuje zázemí pro zaměstnance ve formě denní místnosti, kde je zřízena kuchyňka pro přípravu nebo ohřev jídel. Na severní straně se nachází archivy, sklady a WC pro zaměstnance. Na západní straně je technická místnost. Ve střední části objektu je umístěn komunikační prostor s přístupem do administrativní části vyššího

podlaží. Schodiště je také umístěno v severozápadním rohu budovy s přístupem jak do administrativní části, tak do inspekčního bytu.

2. NP je rozděleno podobným způsobem s tím rozdílem, že na východní straně je situováno vedení společnosti v podobě kanceláře ředitele a sekretářky s přístupem do zasedací místnosti. Na severní straně je orientován vstup do uvítací haly pro zaměstnance a zákazníky.

3. NP slouží výhradně jako přechodné bydlení pro zaměstnance. Na jižní straně je orientovaná kuchyň a obývací pokoj, ze kterého je možný přístup na terasu. Západní strana je využita po umístění koupelny, WC a spíže. Schodiště je situováno na severu.

c) Stavebně – technické řešení

Nosnou část objektu tvoří montovaný železobetonový skelet. Základy jsou provedeny z prefabrikovaného kalichu s monolitickým stupněm patky pod nosné sloupy. Na patky budou uloženy prefabrikované překlady pod nosné obvodové a ztužující zdi. Monolitický základ je navržen pro vnitřní nosné konstrukce a schodiště. Hlavní nosnou konstrukcí jsou prefabrikované sloupy, nosníky a ztužidla. Dále je objekt vyžděny ze systému POROTHERM. Stropy jsou provedeny z filigránových desek. Obvodový plášť je zateplen EPS polystyrenem o tloušťce 150mm. Objekt je zastřešen plochou střechou.

Příprava území a zemní práce

Pozemek je svažítý s převýšením 3m. Před sejmutím ornice bude vytýčen obrys objektu. Ornice bude sejmuta do hloubky 30 cm a ponechána na staveništi k zásypům. Než začnou výkopové práce, je potřeba zaznačit polohu inženýrských sítí. Při výkopových pracích bude prováděno záporové pažení. Úroveň základové spáry se nachází v hloubce -3 850mm. Patky jsou založeny v hloubce - 4 750mm, základové pásy -4 300, - 4 150mm, dle výkresu základů. Geologický a inženýrský průzkum nebyl na pozemku proveden. Pro projekt je uvažováno se základovými podmínkami I. geotechnice kategorie.

Základy a podkladní betony

Objekt je založen na základových patkách, prefabrikovaných překladech a monolitických pásech. Základové patky se skládají z prefabrikovaného kalichu a z monolitického stupně patky, který je provázán s kalichem výztuží. Pro monolitickou část patky bude provedeno bednění. Úroveň základové spáry patek je - 4 750mm. Základové překlady o rozměrech 5700x300x600mm se provedou bod obvodovým zdivem a ztužujícími zdmi. Základové pásy pod vnitřním nosným zdivem a schodištěm jsou navrženy z prostého

betonu C 25/30. Betonová mazanina základové desky je navržena z betonu třídy C25/30 tl. 150mm. Po obvodu základů je do základové spáry zabetonován zemní pásek FeZn. V základech jsou vynechány prostupy dle požadavků.

Svislé nosné konstrukce

Nosnou konstrukci objektu tvoří montovaný železobetonový skelet. Hlavním nosným prvkem jsou sloupy 300x300 mm s pravidelným rastrem 6050 v obou směrech. Sloupy jsou osazeny do prefabrikovaných kalichů. Nosnou konstrukci doplňují prefabrikované nosníky T a L průřezu a prefabrikovaná ztužidla o rozměrech 5750x300x450 mm. Obvodové zdivo tl. 300 mm je vyzděno z tvárnic POROTHERM 30 P+D na MVC 2,5.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce je navržena z filigránových stropních desek o tl. 200 mm, které se ukládají na ozuby prefabrikovaných nosníků. Použití desek je víceúčelové, Je to spřažená konstrukce, kde plní funkci nejen ztraceného bednění, ale i nosnou funkci a zejména i funkci podhledové části stropu s dokonale hladkým povrchem. Na monolitickou část stropní konstrukce je použita pevnostní třída betonu C 25/30. Pro rozvody v objektu a odvodnění střechy budou provedeny prostupy stropní deskou.

Schodiště a výtah

V objektu jsou navrženy, dvě železobetonové montované schodiště, ale s rozdílnými rozměry stupňů. Obě schodiště mají šířku schodišťového ramene 1200 mm. Hlavní schodiště administrativní části má rozměry stupně 325mm na šířku a 152mm na výšku. Vedlejší schodiště má rozměry stupně 295mm na šířku a 167mm na výšku v prostoru administrativy budovy. Přístup do inspekčního bytu je po stejném schodišti, ale z důvodu jiné konstrukční výšky je jiných rozměrů stupně 285mm na šířku a 172mm na výšku. Montované schodiště má povrchovou úpravu a je vetknuto po celém obvodu do nosné zdi tl. 300 mm z tvárnic POROTHERM 30 P+D. Zábradlí je kovové s dřevěným madlem výšky 1000 mm. Výtah se v objektu nenachází.

Střecha

Stavba je zastřešena jednoplášťovou plochou střechou. Nosnou konstrukci střechy tvoří filigránové desky s monolitickou vrstvou o celkové tl. 200 mm. Odvodnění střechy je vedeno uvnitř dispozice objektu. Střecha má dvě výškové úrovně. Nad 1. NP je střecha odvodněna do dvou svislých vtoků s ochrannými koši o průměru 150 mm. Nad 2 NP je střecha odvodněna do zaatikových žlabů. Střešní roviny splňují minimální a maximální sklon.

Konstrukce střechy je olemovaná atikou a spádovým klínem o 45°. Skladba střešního pláště je podrobně popsána a detail napojení na vpust a atiku je zobrazeno na výkresech detailů.

Příčky

V objektu jsou navrženy příčky systémů POROTHERM a YTONG. Zdivo tl. 140mm z tvárnic POROTHERM 14 P+D na MVC 2,5 a příčkovky YTONG P2-500 tloušťky zdi 100 mm na tenkovrstvou zdící maltu.

Podhledy a opláštění

Plášť objektu je zateplený EPS polystyrenem o tloušťce 150 mm a povrch je upraven štukovou omítkou BAUMIT v barvě bílé. Po obvodu budovy je proveden sokl z XPS polystyrenu s úpravou povrchu marmolitem v odstínu šedé barvy. Prosklené části fasády jsou navrženy z hliníkových profilů systému VEKRA s reflexním zasklením. Podhledy nejsou u objektu realizovány.

Podlahy

Podlahy budou provedeny podle výpisu skladby podlah. V kancelářích je navržena skladba podlahy s povrchovou vrstvou linolea. Vstupní haly, chodby, WC, sklady, technické místnosti, koupelna a kuchyň v inspekčním bytu jsou navrženy podlahy s keramickou dlažbou a musí splňovat hygienické požadavky. V 1. PP jsou skladby podlah kladeny na betonovou mazaninu o tl. 150mm. V 1. NP a 2. NP jsou vrstvy podlah pokládány na nosnou konstrukci stropů o tl. 200 mm. Při provádění podlah je potřeba zohlednit instalaci rozvodu a prostupy konstrukcí.

Hydroizolace, parozábrany a geotextilie

Hydroizolace proti zemní vlhkosti je navržena z asfaltových SBS modifikovaný pásů o tloušťce 4 mm s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny typu BITU-FLEX GG. Hydroizolace bude vyvedena 300 mm nad upravený terén. Před pokládkou izolace se povrch musí nepenetrovat asfaltovým lakem. V místnostech s mokřím provozem, jako je koupelna, WC a sklad, kde je umístěna výlevka se použije elastická, hydroizolační stěrka, kterou je třeba vytáhnout 150 mm na stěny. Na konstrukci střechy je navržena parotěsná vrstva Bitagit 40 Al, která zabezpečuje nepropustnost vodních par. Pás se aplikuje za pomoci plamene na připravený podklad. Elastodek 50 special dekor je určen, jako finální vrstva hydroizolačního souvrství střešního pláště, která se natavuje.

Tepelná, zvuková a kročejová izolace

EPS 100 NEO (šedý polystyren), je navržen na fasádní zateplení objektu o tloušťce 150mm. Buňky pěnového polystyrenu obsahují přísady grafitu, které vedou k lepším tepelně izolačním schopnostem. Součinitel tepelné vodivosti je 0,030 W/mK. XPS JACKODUR je použit na zateplení podzemních stěn stavby o tloušťce 150mm. Součinitel tepelné vodivosti je 0,040 W/mK. Tepelná izolační vrstva střešní konstrukce je provedena z kompletizovaných dílců POLYDEK, pěnový polystyren s kaširováním. Dílce jsou z tuhého polystyrenu, příprava podkladu musí být důkladná, jinak může dojít k pohyblivosti dílců. TI vlastnosti λ - 0,037 W/mK až 0,034 W/mK.

Omítky

Na fasádní úpravu je použita omítka dvouvrstvá, štuková BAUMIT. Všechny omítky budou provedeny v odstínech bílé barvy.

Obklady

Denní místnost, WC a kuchyňka mají navržen obklad na stěnu do výšky 1800 mm. Koupelna v inspekčním bytě má navržen obklad do výšky 2500 mm. Barevné řešení a typ obkladů bude upřesněno po domluvě s investorem objektu.

Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky

Všechna okna na objektu jsou navržena plastová s reflexním zasklením. Prosklené části fasády jsou provedeny z hliníkových profilů a také s reflexním zasklením. Budou použita vakuovaná trojskla. Okna jsou v provedení pevně zasklená, otevíravá a výklopná. Vnitřní dveřní křídla budou dřevěná, bez prosklení a prosklená, v ocelových zárubních. Přesný popis a typ bude uveden v příslušných výpisech.

Klempířské výrobky

Na oplechování atiky, střešní vpusti, zaatikového žlabu a přilehle stěny inspekčního bytu je použit materiál z titan-zinku. Bližší informace uvedeny v příslušném výpisu klempířských výrobků.

Větrání místnosti

Všechny místnosti jsou větrány přirozeně. U místnosti v prostorech pod úrovní terénu jsou provedeny anglické dvorky k zajištění přirozeného větrání.

Venkovní úpravy

K objektu je z jižní strany proveden dlážděný chodník ke vstupu pro zaměstnance. Na severní straně je navržena příjezdová asfaltová cesta s parkovacím stáním s celkovým počtem 6 parkovacích míst včetně jednoho pro invalidy.

d)e) Napojení staveb na dopravní a technickou infrastrukturu

Pozemek bude napojen na přilehlou ulici Březnická. Stávající inženýrské sítě vedou podélně s ulicí Březnická. Nově napojené přípojky vody, plynu a elektrické energie povedou kolmo ke komunikaci. Přípojka kanalizace budovy bude napojena do stoky jednotné veřejné kanalizace.

f) Vliv stavby na životní prostředí

Samotný objekt, ani jeho provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Použité technologie, nebudou ohrožovat životní prostředí a okolí stavby. Likvidace odpadu bude probíhat v souladu se zákonem 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů.[7]

Ochranná pásma

Stavba ani pozemek nezasahují do žádného ochranného pásma.

g) Řešení bezbariérového užívání

Na severní straně je navržena příjezdová cesta s parkovacím místem pro invalidy. Vstup do objektu a příslušných kanceláří je uzpůsoben pohybu vozíčkářů.

h) Průzkumy a měření

Na pozemku nebyl proveden geologický ani inženýrský průzkum. Měření objemové aktivity radonu a hydrogeologický průzkum nutno dodatečně provést. Na základě průzkumu pozemku bude provedena ochrana stavby proti případným účinkům radonu.

i) Údaje o podkladech pro vytýčení stavby

Stavba bude vytýčena oprávněnou geodetickou firmou. Polohově je stavba zaměřena od hranic pozemku.

j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty

Objekt funguje jako jeden celek a je zde provozována hlavně administrativní činnost Lesní správy.

k) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby

Provoz na pozemku a samotná stavba nezasahují na sousední pozemky, ale sdílí stávající inženýrské sítě s okolní zástavbou.

l) Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků

Při provádění stavby se musí dodržovat tyto předpisy zejména:

- zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona č. 575/1990 Sb., zákona č. 159/1992 Sb., (úplné znění zákona č. 396/1992Sb.), ve znění zákona č. 47/1994 Sb.[8]
- zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů a na něj navazující nařízení vlády.[9]
- vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích ve znění vyhlášky č.601/2006 Sb., vyhlášky č. 207/1991 Sb. a 352/2000 Sb.[10]
- vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č.553/1990 Sb. a č. 352/2000 Sb. a 159/2002 Sb.[11]

Staveniště bude oploceno a všichni zaměstnanci proškoleni.

2.2. Mechanická odolnost a stabilita

Zatížení, které působí na stavbu během realizace a užívání, nesmí mít za následek zřícení stavby nebo její části. Návrh konstrukce splňuje všechny normové předpisy a požadavky.

2.3. Požární bezpečnost

Diplomová práce neřeší projektovou dokumentaci požární bezpečnosti.

2.4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Stavba je navržena tak, aby neohrožovala život, zdraví a životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí. Stavba nebude uvolňovat žádné látky nebezpečné pro zdraví a životy osob a zvířat. Likvidace odpadu bude probíhat v souladu se zákonem 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů.[7]

2.5. Bezpečnost při užívání

Stavbyvedoucí dohlédne při realizaci stavby na prováděné práce. Musí být dodrženy veškeré postupy a předpisy jednotlivých prací. Zajištění revizí technologických zařízení v průběhu užívání stavby. Průběžné kontrolování stavebních etap.

2.6. Ochrana proti hluku

Vzhledem k administrativní činnosti není nutné opatření proti šíření nadměrného hluku na pozemku.

2.7. Úspora energie a tepla

V diplomové práci byl posouzen z hlediska tepelně technického střešní plášť. Celý objekt byl navržen, aby splňoval požadavky normy ČSN 730540 - Tepelná ochrana budov. [18] Bližší posouzení není součástí diplomové práce.

2.8. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Na severní straně je navržena příjezdová cesta s parkovacím místem pro invalidy. Vstup do objektu a příslušných kanceláří je uzpůsoben pohybu vozíčkářů. Veškeré místnosti jsou řešeny bez prahů.

2.9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Stavbu není potřeba chránit před škodlivými vlivy.

2.10. Ochrana obyvatelstva

Území pozemku bude oploceno. Stavba nepotřebuje jiné speciální ochranné prvky.

2.11. Inženýrské stavby

Napojení na vodovod: Stávající vodovodní řád je veden kolem pozemku na východní straně objektu, na který bude vodovodní přípojka napojena. Objekt bude napojen ze západní strany.

Napojení na elektrickou energii: Budova bude napojena na stávající rozvaděč podzemním vedením na západní straně objektu. Přípojka a rozvody elektrické energie jsou řešeny v samostatném projektu. Po dobu realizace stavby, bude elektrická energie odebírána z dočasného, staveništního rozvaděče.

Vytápění objektu bude řešeno plynovým turbo kotlem umístěným v technické místnosti v 1. PP.

Napojení na jednotnou kanalizaci: Přípojka kanalizace objektu bude napojena na stoku jednotné kanalizace, která probíhá souběžně s ulicí Březnická. Na území pozemku povede kanalizace přes revizní šachtici.

2.12. Výrobní a nevýrobní technologická zařízení

Objekt je zaměřen na administrativní činnost, nejsou zde navrženy žádné výrobní technologie.

3. C – Situace stavby[4]

Označení	Název výkresu	Měřítko
C 01	Koordinační situace	M 1:500

4. D – Dokladová část[4]

4.1. Informace z KN, informace o parcele

Podklady z katastru nemovitostí není možné poskytnout, protože daná oblast nebyla dosud rozparcelována. Parcela byla zvolena pro vypracování diplomové práce.

5. E – Zásady organizace výstavby[4]

Tato část je zpracována ve stavebně technologickém projektu.

6. F – Technická zpráva

a) účel a popis objektu

Provozem objektu bude hlavně administrativní činnost. Stavba se skládá ze dvou částí užívání. Administrativní část a část pro přechodné bydlení zaměstnanců. Administrativní část stavby má dvě podlaží. 1. PP je tvořeno především kanceláři, vstupem pro zaměstnance, sklady a archívy. V 1. NP jsou umístěny kanceláře, sekretariát, zasedací místnost, vstup pro zaměstnance a zákazníky, dále také sociální zařízení. Obytnou část ve 2.NP tvoří inspekční byt se samostatným dvoulůžkovým pokojem, kuchyňským koutem a hygienickou buňkou.

b) architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení

Pozemek objektu je situován v severní části parcely. Plocha je v současné době nezastavená, ale město plánuje využít severní úsek parcely k realizování novostavby administrativní budovy. Objekt navazuje na okolní urbanistickou zástavbu. Napojení na dopravní infrastrukturu je provedeno příjezdovou cestou kolmo k ulici Březnická. Podél stavby je tedy navržena příjezdová cesta na severní straně a na jižní straně je dlážděný chodník pro příchod zaměstnanců. Zbytek parcely bude prozatím volný.

Základní část objektu je tvořena tvarem obdélníka o rozměrech 30,85m na délku a 12,7m na šířku. V 1. PP a 1. NP je součástí této hmoty také čtvercová část 6,65x6,65m procházející přes všechny 3 podlaží. 2. NP je stejného tvaru jen menších rozměrů. Objekt slouží převážně pro administrativní činnost umístěnou v 1. PP a 1. NP. V posledním podlaží je navržen inspekční byt. Zastřešení stavby je provedeno plochou střechou odvodněnou dovnitř dispozice.

Stavba má tři hlavní vstupy. V úrovni 1. PP je vstup vyhrazen jen pro zaměstnance společnosti, v úrovni 1. NP se nachází zbylé dva vstupy, do administrativní části pro zaměstnance a zákazníky a vstup do inspekčního bytu pro zaměstnance. K objektu je navržena příjezdová cesta s parkovacím stáním a chodník. Hlavní funkcí stavby je administrativní činnost.

V 1. PP, které slouží k administrativním a archivačním úkolům jsou umístěny kanceláře na jižní straně stavby, na které navazuje zázemí pro zaměstnance ve formě denní místnosti, kde je zřízena kuchyňka pro přípravu nebo ohřev jídel. Na severní straně se nachází archívy, sklady a WC pro zaměstnance. Na západní straně je technická místnost. Ve střední části objektu je umístěn komunikační prostor s přístupem do administrativní části vyššího

podlaží. Schodiště je také umístěno v severozápadním rohu budovy s přístupem jak do administrativní části, tak do inspekčního bytu.

2. NP je rozděleno podobným způsobem s tím rozdílem, že na východní straně je situováno vedení společnosti v podobě kanceláře ředitele a sekretářky s přístupem do zasedací místnosti. Na severní straně je orientován vstup do uvítací haly pro zaměstnance a zákazníky.

3. NP slouží výhradně jako přechodné bydlení pro zaměstnance. Na jižní straně je orientovaná kuchyň a obývací pokoj, ze kterého je možný přístup na terasu. Západní strana je využita po umístění koupelny, WC a spíže. Schodiště je situováno na severu.

c) orientační a statistické údaje o stavbě

Výměra pozemku:	1960,0 m ²
Zastavěná plocha objektu:	434,0 m ²
Užitná plocha 1. PP:	388,0 m ²
Užitná plocha 1. NP:	388,0 m ²
Užitná plocha 2. NP:	101,0 m ²
Obestavěný prostor:	3600 m ³
Zpevněná plocha:	454 m ²
Zatrávněná plocha:	1040 m ²
Celkové náklady:	27 000 000,- Kč

d) technické a konstrukční řešení

Nosnou část objektu tvoří montovaný železobetonový skelet. Základy jsou provedeny z prefabrikovaného kalichu s monolitickým stupněm patky pod nosné sloupy. Na patky budou uloženy prefabrikované překlady pod nosné obvodové a ztužující zdi. Monolitický základ je navržen pro vnitřní nosné konstrukce a schodiště. Hlavní nosnou konstrukcí jsou prefabrikované sloupy, nosníky a ztužidla. Dále je objekt vyžděny ze systému POROTHERM. Stropy jsou provedeny z filigránových desek. Obvodový plášť je zateplen EPS polystyrenem o tloušťce 150mm. Objekt je zastřešen plochou střechou.

d.1) příprava území a zemní práce

Pozemek je svažité s převýšením 3m. Před sejmutím ornice bude vytýčen obrys objektu. Ornice bude sejmuta do hloubky 30 cm a ponechána na staveništi k zásypům. Než začnou výkopové práce, je potřeba zaznačit polohu inženýrských sítí. Při výkopových pracích bude prováděno záporové pažení. Úroveň základové spáry se nachází v hloubce -3 850mm. Patky jsou založeny v hloubce - 4 750mm, základové pásy -4 300, - 4 150mm, dle výkresu základů. Geologický a inženýrský průzkum nebyl na pozemku proveden. Pro projekt je uvažováno se základovými podmínkami I. geotechnice kategorie.

d.2) základové konstrukce

Objekt je založen na základových patkách, prefabrikovaných překladech a monolitických pásech. Základové patky se skládají z prefabrikovaného kalichu a z monolitického stupně patky, který je provázán s kalichem výztuží. Pro monolitickou část patky bude provedeno bednění. Úroveň základové spáry patek je - 4 750mm. Základové překlady o rozměrech 5700x300x600mm se provedou bod obvodovým zdivem a ztužujícími zdmi. Základové pásy pod nosným zdivem a schodištěm jsou navrženy z prostého betonu C 25/30. Betonová mazanina základové desky je navržena z betonu třídy C25/30 tl. 150mm. Po obvodu základů je do základové spáry zabetonován zemnicí pásek FeZn. V základech jsou vynechány prostupy dle požadavků.

d.3) svislé nosné konstrukce

Nosnou konstrukci objektu tvoří montovaný železobetonový skelet. Hlavním nosným prvkem jsou sloupy 300x300 mm s pravidelným rastrem 6050 v obou směrech. Sloupy jsou osazeny do prefabrikovaných kalichů. Nosnou konstrukci doplňují prefabrikované nosníky T a L průřezu a prefabrikovaná ztužidla o rozměrech 5750x300x450 mm. Obvodové zdivo tl. 300 mm je vyzděno z tvárnic POROTHERM 30 P+D na MVC 2,5.

d.4) vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce je navržena z filigránových stropních desek o tl. 200 mm, které se ukládají na ozuby prefabrikovaných nosníků. Použití desek je víceúčelové, Je to spřažená konstrukce, kde plní funkci nejen ztraceného bednění, ale i nosnou funkci a zejména i funkci podhledové části stropu s dokonale hladkým povrchem. Na monolitickou část stropní konstrukce je použita pevnostní třída betonu C 25/30. Pro rozvody v objektu a odvodnění střechy budou provedeny prostupy stropní deskou.

d.5) schodiště

V objektu jsou navrženy, dvě železobetonové montované schodiště, ale s rozdílnými rozměry stupňů. Obě schodiště mají šířku schodišťového ramene 1200 mm. Hlavní schodiště administrativní části má rozměry stupně 325mm na šířku a 152mm na výšku. Vedlejší schodiště má rozměry stupně 295mm na šířku a 167mm na výšku v prostoru administrativy budovy. Přístup do inspekčního bytu je po stejném schodišti, ale z důvodu jiné konstrukční výšky je jiných rozměrů stupně 285mm na šířku a 172mm na výšku. Montované schodiště má povrchovou úpravu a je vetknuto po celém obvodu do nosné zdi tl. 300 mm z tvárnic POROTHERM 30 P+D. Zábradlí je kovové s dřevěným madlem výšky 1000 mm.

d.6) střecha

Stavba je zastřešena jednoplášťovou plochou střechou. Nosnou konstrukci střechy tvoří filigránové desky s monolitickou vrstvou o celkové tl. 200 mm. Odvodnění střechy je vedeno uvnitř dispozice objektu. Střecha má dvě výškové úrovně. Nad 1. NP je střecha odvodněna do dvou svislých vtoků s ochrannými koši o průměru 150 mm. Nad 2 NP je střecha odvodněná do zaatikových žlabů. Střešní roviny splňují minimální a maximální sklon. Konstrukce střechy je olemovaná atikou a spádovým klínem o 45°. Skladba střešního pláště je podrobně popsána a detail napojení na vpust a atiku je zobrazeno na výkresech detailů.

d.7) podkroví

V diplomové práci není řešena konstrukce podkroví.

d.8) komín

Objekt je vytápěn plynovým kotlem. Komínek od turbo kotle je vyveden nad úroveň střešní konstrukce.

d.9) příčky

V objektu jsou navrženy příčky systémů POROTHERM a YTONG. Zdivo tl. 140mm z tvárnic POROTHERM 14 P+D na MVC 2,5 a příčkovky YTONG P2-500 tloušťky zdi 100 mm na tenkovrstvou zdící maltu.

d.10) překlady

V objektu jsou použity dva typy překladů. 3x Porotherm překlad 23,8 + tepelná izolace z polystyrenu tl. 90 mm na výplně otvorů a 1 x Porotherm překlad 14,5 do příček nad dveře.

d.11) podhledy a opláštění

Plášť objektu je zateplený EPS polystyrenem o tloušťce 150 mm a povrch je upraven štukovou omítkou BAUMIT v barvě bílé. Po obvodu budovy je proveden sokl z XPS polystyrenu s úpravou povrchu marmolitem v odstínu šedé barvy. Prosklené části fasády jsou navrženy z hliníkových profilů systému VEKRA s reflexním zasklením. Podhledy nejsou u objektu realizovány.

d.12) podlahy

Podlahy budou provedeny podle výpisu skladby podlah. V kancelářích je navržena skladba podlahy s povrchovou vrstvou linolea. Vstupní haly, chodby, WC, sklady, technické místnosti, koupelna a kuchyň v inspekčním bytu jsou navrženy podlahy s keramickou dlažbou a musí splňovat hygienické požadavky. V 1. PP jsou skladby podlah kladeny na betonovou mazaninu o tl. 150mm. V 1. NP a 2. NP jsou vrstvy podlah pokládány na nosnou konstrukci stropů o tl. 200 mm. Při provádění podlah je potřeba zohlednit instalaci rozvodu a prostupy konstrukcí.

d.14) hydroizolace, parozábrana

Hydroizolace proti zemní vlhkosti je navržena z asfaltových SBS modifikovaných pásů o tloušťce 4 mm s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny typu BITU-FLEX GG. Hydroizolace bude vyvedena 300 mm nad upravený terén. Před pokládkou izolace se povrch musí nepenetrovat asfaltovým lakem. V místnostech s mokřím provozem, jako je koupelna, WC a sklad, kde je umístěna výlevka se použije elastická, hydroizolační stěrka, kterou je třeba vytáhnout 150 mm na stěny. Na konstrukci střechy je navržena parotěsná vrstva Bitagit 40 Al, která zabezpečuje nepropustnost vodních par. Pás se aplikuje za pomoci plamene na připravený podklad. Elastodek 50 special dekor je určen, jako finální vrstva hydroizolačního souvrství střešního pláště, která se natavuje.

d.15) tepelné, zvukové a kročejové izolace

EPS 100 NEO (šedý polystyren), je navržen na fasádní zateplení objektu o tloušťce 150mm. Buňky pěnového polystyrenu obsahují přísady grafitu, které vedou k lepším tepelně izolačním schopnostem. Součinitel tepelné vodivosti je 0,030 W/mK. XPS JACKODUR je použit na zateplení podzemních stěn stavby o tloušťce 150mm. Součinitel tepelné vodivosti je 0,040 W/mK. Tepelná izolační vrstva střešní konstrukce je provedena z kompletizovaných dílců POLYDEK, pěnový polystyren s kaširováním. Dílce jsou z tuhého polystyrenu, příprava podkladu musí být důkladná, jinak může dojít k pohyblivosti dílců. TI vlastnosti λ - 0,037 W/mK až 0,034 W/mK.

d.16) omítky

Na fasádní úpravu je použita omítka dvouvrstvá, štuková BAUMIT. Všechny omítky budou provedeny v odstínech bílé barvy.

d.17) obklady a dlažby

Denní místnost, WC a kuchyňka mají navržen obklad na stěnu do výšky 1800 mm. Koupelna v inspekčním bytě má navržen obklad do výšky 2500 mm. Barevné řešení a typ obkladů bude upřesněno po domluvě s investorem objektu.

d.18) truhlářské a zámečnické výrobky

Všechna okna na objektu jsou navržena plastová s reflexním zasklením. Prosklené části fasády jsou provedeny z hliníkových profilů a také s reflexním zasklením. Budou použita vakuovaná trojskla. Okna jsou v provedení pevně zasklená, otevíravá a výklopná. Vnitřní dveřní křídla budou dřevěná, bez prosklení a prosklená, v ocelových zárubních. Přesný popis a typ bude uveden v příslušných výpisech.

d.19) klempířské výrobky

Na oplechování atiky, střešní vpusti, zaatikového žlabu a přilehle stěny inspekčního bytu je použit materiál z titan-zinku. Bližší informace uvedeny v příslušném výpisu klempířských výrobků.

d.20) malby a nátěry

Malby jsou ve všech místnostech nanášeny na štukovou omítku. Počet nátěrů dle zvoleného typu barvy.

d.21) větrání místnosti

Všechny místnosti jsou větrány přirozeně. U místnosti v prostorech pod úrovní terénu jsou provedeny anglické dvorky k zajištění přirozeného větrání.

d.22) venkovní úpravy

K objektu je z jižní strany proveden dlážděný chodník ke vstupu pro zaměstnance. Na severní straně je navržena příjezdová asfaltová cesta s parkovacím stáním s celkovým počtem 6 parkovacích míst včetně jednoho pro invalidy.

e) tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

V diplomové práci byl posouzen z hlediska tepelně technického střešní plášť. Celý objekt byl navržen, aby splňoval požadavky normy ČSN 730540 - Tepelná ochrana budov. [18] Bližší posouzení není součástí diplomové práce.

f) způsob založení objektu

Objekt je založen na základových patkách, prefabrikovaných překladech a monolitických pásech. Základové patky se skládají z prefabrikovaného kalichu a z monolitického stupně patky, který je provázán s kalichem výztuží. Pro monolitickou část patky bude provedeno bednění. Základové překlady o rozměrech 5700x300x600mm se provedou bod obvodovým zdivem a ztužujícími zdmi. Základové pásy pod nosným zdivem a schodištěm jsou navrženy z prostého betonu C 25/30. Základy budou provedeny do nezamrzné hloubky.

g) vliv stavby na životní prostředí

Samotný objekt, ani jeho provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Použité technologie, nebudou ohrožovat životní prostředí a okolí stavby. Likvidace odpadu bude probíhat v souladu se zákonem 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů.[7]

h) dopravní řešení

Pozemek bude napojen na stávající dopravní infrastrukturu. Před objektem je situováno parkoviště u vstupu pro zaměstnance a zákazníky. K objektu je provedena asfaltová

i) ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Stavbu není potřeba chránit před škodlivými vlivy.

j) obecné požadavky na výstavbu

Navrhovaný projekt plně vyhovuje všem požadavkům, které uvádí zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu.[6]

7. Seznam použitých pramenů

a. Použitá literatura

- [1] NEUFERT, Ernest. Navrhování staveb. Peter Neufert; consultinvest, spol.s.r.o..
1. přeprac. vyd. Praha: Consultinvest, spol.s.r.o., 1995. 581 s. ISBN 80-901486-4 6.
- [2] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 – 3.
- [3] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9

b. Legislativa

- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
- [5] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [6] Zákon č.183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu
- [7] Zákon č.185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů.
- [8] Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona č. 575/1990 Sb., zákona č. 159/1992 Sb., (úplné znění zákona č. 396/1992Sb.), ve znění zákona č. 47/1994 Sb.
- [9] Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů a na něj navazující nařízení vlády.
- [10] Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích ve znění vyhlášky č.601/2006 Sb., vyhlášky č. 207/1991 Sb. a 352/2000 Sb.
- [11] Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č.553/1990 Sb. a č. 352/2000 Sb. a 159/2002 Sb.

- [12] Předpis č. 3/2008 Sb., vyhláška o provedení některých ustanovení zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, (oceňovací vyhláška)
- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [14] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [15] Vládní nařízení č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- [16] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [17] Vyhláška č. 381/2001 Sb., vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů
- [18] ČSN 73 0540-2 : Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.
- [19] ČSN P 73 0600 - Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- [20] ČSN 73 1901 - Navrhování střech – Základní ustanovení
- [21] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
- [22] ČSN 73 0821 - Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí

c. Internetové zdroje

- [23] DEKTRADE [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: www.dektrade.cz
- [24] MEA [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://cr.mea.cz/meamax>
- [25] Wienerberger [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: www.wienerberger.cz
- [26] PREFA BRNO [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://www.prefa.cz/>
- [27] DEHTOCHEMA [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: www.dehtochema.cz

- [28] YTONG [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://www.ytong.cz/>
- [29] Tempoline [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://tempoline.cz/>
- [30] Izomalt [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://www.izomalt.cz/>
- [31] POLYDEK [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://polydek.cz/>
- [32] HILTI [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://www.hilti.cz/holcz/>
- [33] SCHWING Stetter [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/>
- [34] GIGANTO [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://www.giganto.cz/>
- [35] BITUMAX [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://www.bitumax.cz/>
- [36] BAUMIT [online]. 2011 [cit. 2012-11-17]. Dostupné z: <http://www.baumit.cz/>
- [37] VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební [online]. Dostupné z: www.fast.vsb.cz

d. Softwarová podpora

- Autocad 2012
- KROS plus
- Teplo 2009
- MS office